جمهورية مصر العربية
المركز القومى للبحوث التربوية



تقويم التحصيل الدراسى
فى مادة الفيزياء

إعداد

دكتور اسحق حنا بطرس

القاهرة - يناير ١٩٨٥

تقـــديم

للأستاذ الدكتور محمد يحيى طلعت

مدير المركز القومي للبحوث التربوية

* من يتابع الاتجاهات الحديثة فى التقويم التربوى .. يجد أنهـا تلقى أهميـة خاصة على القياسات محكّية المرجع ــ بعد أن كانت القياسات جماعيـة المرجع تستأثر بمفردها بكل الأهميـة ..

* وينحصر الفرق الأساسى بين هذين النوعين من القياسات فـى المرجع الذى يُنْسبُ إليه أداء الطالب .. فى أنه فى القياسات جماعية المرجع يُقَوَّم أداء الطالب بالنسبة إلى أداء أقرانه من الطلّاب .. فى حين أنه فـى القياسـات محكّية المرجع يُقَوَّم أداء الطالب بالنسبة إلى محكّاتٍ و مستوياتِ أداءٍ محدّدة بغضّ النظر عن أداء غيره من الطلّاب ..

* وإنشاء المحكّات (The Criteria) الحالية ــ التى تشـغل صفحات هذا المؤلّف .. يمثّلُ خطوةً حتمية إذا كنا بصدد الحصول على قياساتٍ محكّية المرجع .. ذلك لأن إنشاء أىّ اختبارٍ محكّى المرجع يستلزم مسبّقاً وجود محكّات معينة تتجسّمُ فى أسئلة ذلك الاختبار ..

* وتركّز " المحكّات " الحالية على الجانب المعرفى من التحصيل فى مادة الفيزياء ــ وهى تشتمل على ستة مجالاتٍ معرفية يندرج تحتها حوالى مائة نمطٍ من أنماط الأداء .. وقد تمّ صياغة تلك الأنماط من الأداء صياغة إجرائيـة بطريقة موضوعية قابلة للملاحظة وقابلة للقياس ــ ولعلّ ذلك يتّفق مع المدخل العلمى الذى التزم به المؤلّف ، والذى يتجنّبُ ــ بقدر المستطاع ــ استخدام الألفاظ الخاصة بالوظائف و العمليات العقلية التى قد تقود إلى الكثير من الجدل والمتاهات ..

* ومن مزايا " المحكات " الحالية – أنَّ المعلم يستطيع أن يستخدمها فى إنشاء أسئلةٍ لهدف تقويم تحصيل الطلّاب فى الفيزياء على مدار العام الدراسى .. وقبل امتحان نهاية العام .. حيث تكون الفرصةُ متاحةً لتشخيص مواضع الضعف فى التحصيل ، ولتحديد أسبابها وبالتالى يمكن تقديم طرق العلاج المناسبة ، سواء بالنسبة للطالب أم بالنسبة للمعلم ..

*

* ×*************×

*

ويسُرُّ المركز القومى للبحوث التربوية بالقاهرة أن يقدِّمَ هذا الإنتاج العلمى فى مجال تقويم التحصيل فى مادة الفيزياء .. عسى أن يلحق به نظراؤه فى المواد الدراسية الأخرى – وأن يستفيد منه القائمون بالعملية التربوية فى مصرنا العزيزة وفى غيرها من البلدان ..

والله ولى التوفيق – ....

مدير المركز

(دكتور محمد يحيى طلعت)

يناير ١٩٨٥

المحتويـــــــــات

xxxxxxxxxxx

تابع المحتويـــات

صفحــة

تابع المحتويـــات

صفحـة

تابع المحتويـــــات

......
..

مقدمــــة

يحتلّ التقويم التربوى فى يومنا هذا مكانـة خاصـة بالنسبة للعمليّـة التربويّـة ..
وذلك بعد أنّ أصبحت النظرة الحديثة إلى التقويم على أنّه جزء متكامل فى العملية
التربويـة .. وليس مجرّد إجراء منفصل يتمّ إزاءهـا ..

• وتهدف الدراسة الحالية — على صفحات هذا الكتاب — إلى توضيـح
الأساليب التربويّـة الحديثـة المستـخدمة فى تقويم التحصيل الدراسـى ..
فحتى الستينات ، كانت القياسات جماعيّة المرجع هى الوسيلة الأولى ، وربما الوحيدة ،
المستخدمة فى عـملية التقويم ..

• ومنذ ذلك الحين ، بدأت القياسات محكيّة المرجع تبزغ فى أفـق
التقويم ، ولاقت فى بادئ الأمر من الصعوبات والاعتراضات ما يلاقيه عادة كلّ جديد
يحاول أنّ يحدث أىّ تغيير ..

= وتوضّح الدراسة الحاليـة أهمية القياسات محكيّة المرجع وطبيعـتها وكيفيّة
استخدامها وتطبيقها فى تقويم التحصيل — وهى إذ تقوم بذلك ، فإنها لاتنـادى
بإلغاء القياسات جماعيّة المرجع ، إنّما تعطى الأولوية للقياسات محكيّة المرجـع ،
بحيث يتكامل نوعا القياسات فى تقديم صورة أكثر شموليّة من تلك التى يمكـن أنْ
يقدّمها أحدهما على انفـراد =

وتتخذ الدراسةُ الحالية علمَ الفيزياء ميداناً لتطبّق خلاله استخدام القياسات محكيّـة
المرجـع .. حيث تركّز على الجانب المعرفـى من تقويم التحصيل الدراسـى فـى
هذا العلم ..

ولما كان من طبيعة الاختبارات محكّية المرجوع أنْ تتجسّم فيها " محــكّات " معــيّنة Criteria ، لذا فإنّ الخطوة الأولى فى هذه الدراسة تحتّم إنشاء " محكّات " خاصة بتقويم التحصيل فى الفيزياء ..

وتشتمل هذه الـ "Criteria" على أنماطٍ من الأداء ، كلّ منها يتضمّن نشاطاً أو عـملاً متخصّصا معيّنا يُصَاغُ فى أسلوبٍ إجرائى .. ومن هنا تتّضـح فلسفة إنشاء الـ "Criteria" الحاليـة بحيث تتفق و طبيعـة أنماط الأداء هذه .

لذا ، فإنّ المدخل العلمى لهذه الـ" Criteria " ينظر إلى التحصيل الدراسى بوجهٍ عام على أنّه اكتساب لأنماط من الأداء الظاهر أو المكشــوف والذى يمكن تحديده إجرائياً فى عبارات مصاغة بطريقـة موضوعيّة قابلــــة للملاحظـة وقابلـة للقيـاس ..

وفى نفس الوقت ، فإنّ هذا المدخل يتجنّــب النظرة إلى التحصيل الدراسى من زاويـة العمليات النفسـيّة و العقليّة التى قد تحدث داخل المتعلّم دون أنْ تكون قابلة للملاحظـة أو للقياس المباشـر .. وبعبارة أخرى ، فإن فلســـفة الدراسـة الحاليـة تقوم على أساس قياس وتقويـم ما يمكن أنْ يتعلّـمه الطالب ، بغضّ النظر عن الكيفيـة التى يتمّ بها هذا التعلّم داخل عقلـه ..

كما استلزم هذا المدخل إلى الـ "Criteria" الحالية أنْ تكون " صـورة الوصف المنطقى الواضـح " لأنماط الأداء هى العلاقـة المفضلـة لتنظيم العلاقـة بينها .. ومن ثمّ ، كان تجنّب استخدام أىّ "تقسيم" Taxonomy لتنظيم تلـــك العلاقـــة ..

والخطوة التالية في هذه الدراسة بعد صياغة أنماط الأداء التي تحتويها الـ " Criteria "، هي تقديم الأمثلة العديدة للأسئلة التي تتجسّم فيها تلك الأنماط ـ وذلك يكسبها عمقاً في تفهّم القارئ لها ، كما يبيّن إمكانيّة التطبيق العملي لها ..

ولكي تصل هذه الدراسة إلى تحقيق هدفها من استخدام المعلّم للقياسات محكّيّة المرجع في تقويم التحصيل .. لابدّ من تحديد الخطوات اللازمة لذلك . فتتناول الدراسة الإرشادات اللازمة لإنشاء الاختبارات محكّيّة المرجع ؛ وكيفيّة حساب درجة الطالب في تلك الاختبارات ؛ وتحديد معنى وكيفيّة استخدام المصطلحات الخاصة بالقياسات محكّيّة المرجع ، مثل : النسبة المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة ، ودرجة التمكّن ودرجة القطع ، ومستويات (أو حالات) التمكّن ، والدرجة المشاهدة والدرجة الحقيقية ، والثبات و الصدق في حالة تلك القياسات ..

** كما لاتغفل هذه الدراسة توضيح الدور الذي يمكن أنْ يقوم به المعلم في استخدامه للاختبارات محكّيّة المرجع إزاء " التقويم أثناء البرنامج " على مدار العام الدراسي .. وهنا يجب التأكيد بأنّ ما جاء في مستهلّ هذه المقدّمة من أنّ التقويم التربوي جزء متكامل في العملية التربوية ، يعني بدرجة كبيرة ما يدور خلال عملية " التقويم أثناء البرنامج " ـ وذلك لما يتضمّنه هذا التقويم من تصحيح مستمر لمسار العملية التعليمية / التعلّمية ، عن طريق تشخيص مواضع الضعف واقتراح وسائل العلاج .. وما يتبع ذلك من " تغذية مرتجعة " Feed-back بالنسبة لكل من الطالب والمعلّم **

وتقدّم هذه الدراسة فى نهايتها نماذج لاستمارات ثلاثة يمكن استخدامها فى كتابة التقارير عن تحصيل الطالب فى مادة الفيزياء على أساس مطلق (محكىّ المرجع) وأساس نسبى (جماعىّ المرجع). وفى هذا ترجمة عملية لما جاء فى هذه المقدّمة من القول بتكامل نوعى القياسات محكّية المرجع وجماعيّة المرجع فى تقويم التحصيل الدراسى فى صورة أكثر دقة و شمولية ٠

وإنْ كانت هذه الدراسة توضّح بالتفصيل تطبيق القياسات محكّية المرجع فى الميدان الخاص بعلم الفيزياء ٠٠٠ إلّا أنّه يمكن تطبيق تلك القياسات أيضاً بالنسبة للمواد الدراسية الأخرى ٠٠

* والله نسأل أنْ يساهم هذا الانتاج العلمى فى تطوير عملية التقويم ٠٠ وبالتالى فى تطوير و تحديث العمليّة التربوية وفى خير ورفعة شأن وطننا العزيز *

القاهرة - يناير ١٩٨٥

دكتور/ اسحق حنا بطرس

المركز القومى للبحوث التربوية

الفصل الأول

الأساس النظرى لـ "CRITERIA"

الفصـــل الأول

الأســاس النظـــرى للـــ " CRITERIA "

في هــذا الفصـــل ، ســوف تتم معالجـة النقــاط التاليـــة :

(١) تحديــد معنـى مصطلـح الـــ " Criteria "

(٢) الهــــــدف من الـــ " Criteria "

(٣) المدخـــــل إلى الـــ " Criteria "

(٤) الاستراتيجية التى تحكم إنشاء الـــ " Criteria "

(٥) مكـــــــونات الـــ " Criteria "

(٦) الـــ " Criteria " والتصنيفـات و التقسيمات الأخرى .

(١) تحديد معنى مصطلح الـ " Criteria "

يستخدم هنا لفظ "Criterion" (مفرد) بمعنى " محكّ " و " Criteria " (جمع) بمعنى " محكّات " ، ويقصد بالمحكّ مستوى أداء معيّن ذو مواصفات محددة يمكن استخدامه فى مقارنة أداء الفرد لهدف تقويم ذلك الأداء .

وحيث أنه لم يتقرر حتى الآن اختيار اللفظ العلمى باللغة العربية الذى ينطوى على هذا المعنى ، لذا سوف يستخدم فى هذا المؤلَّف الألفاظ باللغة الانجليزية " Criterion " , " Criteria " بدلا من " محكّ " و " محكّات " .

ويودّ الكاتب أن ينبّه الأذهان إلى وجوب عدم الخلط بين معنى " Criterion " المقصود هنا ، والمعنى الآخر لنفس اللفظ وهو " ميزان " الذى يستخدم عند حساب (الصدق) " Validity " ، وهذا المعنى الآخر يجب استبعاده بالطبع من ذهن القارئ للـ " Criteria " الحالية. وعلى ذلك ، فعندما يرد لفظ الـ " Criteria " فى هذا المؤلَّف ، فإنه يقصد به المحكّات المستخدمة لتقويم تحصيل الطالب فى الفيزياء ..

(٢) الهدف من الـ " Criteria "

الهدف الأساسى من إنشاء هذه الـ " Criteria " هو استخدامها فى تقويم التحصيل فى الفيزياء ، بدلالة تعبيرات من أنماط الأداء المعرّفة إجرائياً ، Types of Performance Operationally defined.

بحيث تكون قابلة للملاحظة وقابلة للقياس .

ويمكن أن يُربَط كل نمطٍ من " أنماط الأداء " الى الأجزاء المحددة التى تناسبه من محتوى منهجٍ معيّنٍ للفيزياء ، ثم تجسيم ذلك فى أسئلة "اختبار محكىّ المرجع" Criterion- referenced test. وهذا الاختبار يمكن استخدامه كأداة لتقويم تحصيل الطالب فى الفيزياء بالنسبة إلى نمطٍ أو أكثر من " أنماط الأداء". وبهذه الكيفية ، فان أداء الطالب فى الفيزياء ، كما هو معلن فى استجاباته للاختبارات محكّية المرجع ، يمكن مقارنته "بأنماط الأداء" التى تحتويها الـ " Criteria" .

وبعبارة أخرى ، فان الـ " Criteria" الحالية ، يمكن أن تستخدم لتحديد أية أنماط معينة من الأداء فى الفيزياء يستطيع الطالب (أو لا يستطيع) أن يقوم بها ، وبأيّة درجة من "درجات التمكّن" (Degree of Mastery) يستطيع ذلك .

ويمكن تطبيق ذلك أيضا بالنسبة لمجموعة من الطلاب فى مستوى تحصيلى معين.وبالتالى فإنه يمكن استخدام الـ " Criteria" فى تحديد " أنماط الأداء " التى تميّز بين مجموعات الطلاب التى تمثل مستويات تحصيلية مختلفة .

(لتفصيل أكثر عن تطبيقات الـ " Criteria" ، أنظر الفصل الرابع) ..

(٣) المدخل الى الـ " Criteria "

يمكن توضيح المدخل إلى الـ "Criteria" الحالية خلال الأبعاد الرئيسية الثلاثة الآتية :

أولاً : الكيفية التى يُدرَكُ بها مفهوم التحصيل الدراسى ..

ثانياً : نوع التنظيم الذى يحكم العلاقة بين مكوّنات ال " Criteria "

ثالثاً : دور القياسات المحكية المرجع .

Criterion-referenced measures .

والقياسات الجماعية المرجع .

Norm-referenced measures .

إزاء تقويم التحصيل .

أولاً : الكيفية التى يدرك بها مفهوم التحصيل الدراسى :

يتضمّن هذا البعدُ النظرةَ إلى التحصيل الدراسى بوجهٍ عام على أنّه اكتساب لأنماطٍ من الأداء Types of performance الظاهر أو المكشوف (Overt) ، وهذا الأداء يمكن تحديده إجرائياً باستخدام عبارات مصاغة بطريقة موضوعية (objectively) ، وقابلة للملاحظة (Observable) ، وقابلة للقياس (measurable) ـ أمّا العمليات النفسية و العقلية Psychological & Mental Processes التى قد تحدث داخل المتعلّم .. فنظراً لكونها غير قابلة للملاحظة وللقياس المباشر، لن تكون أساساً لإنشاء ال " Criteria " الحالية ..

وعلى ذلك فإنّ المكوّنات الأساسية للتحصيل الدراسى فى هذا المدخل الذى وُضِعَتْ على أساسه ال " Criteria " هى تلك المكوّنات التى تنطوى على سلوكٍ ظاهر قابل للملاحظة وقابل للقياس مهما تعدّدت المسمّيات التى تُطْلَق عليها ؛ من أنماط للأداء Types of Performance أو

أهداف تعليمية Instructional Objectives ، أو أنماط سلوك المتعلم Learner behaviours ، أو الخصائص التى تُظهر القدرة Ability Traits ، أو المهارات Skills أو أنماط الكفاءة Competencies ..... الخ. فهذا الإدراك لمفهوم التحصيل الدراسى هو الأساس لتقويم ذلك التحصيل كما تتضمنه الـ "criteria" الحالية ..

ويوجد الكثيرون من علماء التربية الذين يؤيدون هذا المدخل . فمثلاً يقول R.L. Ebel (1972) " إن بعض الكلمات المستخدمة فى تحديد خصائص أنماط التحصيل هى كلمات ذات تأثير رنان أكثر من كونها ذات معنى موضوعى .. فهناك بعض التقسيمات classifications للتحصيل الدراسى المؤسسة على وظائف عقلية افتراضية مثل الفهم Comprehension ، والتحليل ، والتركيب ، والتفكير العلمى ، والتعرّف .. مما لا يمكن الجزم باستقلالها الوظيفى . وإن لم تكن العمليات العقلية ذات صلة مباشرة بخصائص واضحة للأنواع المختلفة من أسئلة الاختبارات ، فإنه يصعب استخدامها بثقة فى التخطيط لوضع أى اختبار أو لتحليل محتوياته .. " .

ويقول أيضا R.L. Ebel (1972) اقتباساً عن E.L. Thorndike " إننا نعتقد أن أنماط النتاج الموضوعية و الظاهرة ، وليست الحالة الداخلية للفرد ، هى موضوع القياس السليم ، على الأقل فى يومنا و جهلنا الحاضر .. " .

وكذلك نجد أن H.J. Sullivan (1969) يحتاج ضد جدوى إدراك مفهوم التحصيل على أساس العمليات والوظائف العقلية .. ويقترح البديل لذلك ، فيقول " إن مدخلاً أفضل هو التحقق من أهمية أنماط السلوك الظاهرة التى يجب أن يكتسبها المتعلم من المنهج الذى يتعلمه واستخدام

أوجه النشاط التعليمية المعيَّنة لتنمية تلك الأنماط من السلوك ، وفحص أداء المتعلم لتحديد ما اذا كان قد اكتسب تلك الأنماط أم لم يكتسبها .. " .

وكثيرون غير هـؤلاء ، أمثال R.M. Gagné (1964) ، T.J. Harvey (1975) ، C.M. Lindvall (1964) ، R.F.Mager (1962) ، D.McIntyre & S. Brown (1978) ، W.J. Popham (1969) .
يؤكدون أهمية صياغة الأهداف التعليمية فى عبارات تتضمن الأداء الظاهر أو المكشوف Overt Performance بدلا من العبارات التى تتضمن العمليات والوظائف العقلية .

ثانياً نوع التنظيم الذى يحكم العلاقة بين مكوّنات الـ " Criteria "

هذا هو البعد الثانى فى المدخل إلى الـ " Criteria " الحالية .
وجدير بالتأكيد عند البدء فى معالجة هذا البعد ، أنه قد رُوعِىَ ألا تكون هذه الـ " Criteria " فى صورة تصنيف Taxonomy وإنما قد روعى أن تكون فى (صورة وصف منطقى واضح) Logical Mapping Form .

وفيما يلى معالجة تفصيلية لهذا البعد من المدخل إلى الـ " Criteria "

يرى واضع الـ " Criteria " الحالية أنه ليس ثمة ضرورة لوضع "أنماط الأداء" Types of performance التى تشملها هذه الـ " Criteria " فى صورة " تصنيف " Taxonomy ..

إذ أنه يمكن للـ " Criteria " أن تقوم بوظيفتها فى تقويم التحصيل الدراسى دون أن تكون على تلك الصورة ..
إنّ أىّ "تصنيف" Taxonomy يكون غير مرغوب فيه لعدة اعتبارات ، منها أنه فى صورته العامة يستلزم أن تكون مكوّناته منفصلة عن بعضها فى وضع استاتيكى جامد ، وفى نظام هرمى Hierarchical order معيّن ..
وهذا يحدّ من استخدامات مكوّنات الـ "Criteria" فى عملية التقويم، علاوة على أن أى " نظام هرمى " يُفْرَضُ على " أنماط الأداء " فى حالة " التصنيف " Taxonomy قد يكون موضع شكّ ـ كما أنه لن يكون شاملاً لجميع تلك الأنماط ، وبالتالى سيكون ذلك مدعاة للتساؤل عن مدى " صدق " Validity ذلك " التصنيف " .
ومن جهة أخرى ، فان واضع الـ "Criteria" الحالية يرى أن البديل لصورة " التصنيف " Taxonomy هى أن تكون مكونات الـ "Criteria" فى الصورة الحالية لها ، ألا وهى " صورة الوصف المنطقى الواضح " Logical Mapping Form ، وتستلزم هذه الصورة توافر شرطين:
الأول هو صياغة أو وصف " أنماط الأداء " بوضوح .. وهذا الشرط متوافر فى الـ "Criteria" الحالية ، حيث أن كل " نمط للأداء " Type of Performance معرّف بطريقة اجرائية تجعله قابلاً للمشاهدة وقابلاً للقياس .. والشرط الثانى هو وجود العلاقة المنطقية بين أوضاع " أنماط الأداء " المختلفة داخل الـ "Criteria" .. وهذا الشرط متوافر أيضا فى الـ "Criteria" الحالية لأن جميع هذه الأنماط تتكامل معاً فى تقويم التحصيل فى ميدان واحد .. ألا وهو علم الفيزياء ـ فهذه العلاقة المنطقية موجودة بين " المجالات المعرفية "

Domains الستة التى تحتويها الـ "Criteria" ، كما أنها موجودة داخل كلّ " مجالٍ معرفى " بين " أنماط الاداء " المعيّنة التى يشملها ذلك المجال (أنظر نص الـ "Criteria" فى الفصل الثانى).

ومن مميزات " صورة الوصف المنطقى الواضح " " Logical Mapping Form " أنها تتخلص من المساوئ التى قد تترتب عن " النظام الهرمى " الذى تفترضه صورة " التصنيف " Taxonomy ، ومن مميزاتها أيضاً " أنها تتيح " لأنماط الأداء " أن تكون فى وضع ديناميكى .. بمعنى أنه يمكن عمل عدة "تجميعات " Groupings " من بعض تلك الأنماط على مستويات مختلفة وباستخدام مواصفات معينة لتكوين وحدات أخرى بين مكوّنات الـ "Criteria" يمكن استخدامها أيضا فى عملية التقويم (أنظر مكوّنات الـ "Criteria" فى البند الخامس من الفصل الأول) .. وبذلك فإنّ " نمط الأداء " المعيّن يمكن أن يقوم بأكثر من دورٍ فى عملية التقويم .. فبالاضافة إلى استخدامه على انفراد .. فإنه يمكن أيضا أن يستخدم ضمن " تجميع " Grouping " معيّن أو أكثر .

ومن هذا يتضح أن تنظيم العلاقة بين " أنماط الأداء " فى الـ "Criteria" الحالية فى " صورة الوصف المنطقى الواضح " " Logical Mapping Form " يُثرِى من استخدام الـ "Criteria" فى تقويم التحصيل من جوانب متعدّدة ، وعلى مستوياتٍ مختلفةٍ من الأداء .. وهذا بالتالى يزيد من مقدرة الـ "Criteria" على " التمييز (Discrimination) بين المستويات المختلفة لتحصيل التلاميذ .

ويؤيّد الكثيرون من علماء التربية الرأى القائل بأن يكون التنظيم الذى يحكم العلاقة

بين " أنماط الاداء " المستخدمة فى التقويم فى " صورة الوصف المنطقى الواضح " Logical Mapping Form ، بدلا من صورة " التصنيف " Taxonomy ..

فمثلاً ، يقول H.J. Sullivan (1969, P, 74) " إنه لمن الممكن كليّةً تكوين " أهداف " Objectives لمحتوى وحدة معينة من مادة دراسية ببساطة ، دون اتباع أسلوب أى " تصنيف " Taxonomy أو " تقسيم " CLassification . وذلك عن طريق مجرد تحديد قائمة بأنماط السلوك التى يجب أن يكتسبها المتعلّمون بالنسبة لذلك المحتوى ".

وأيضا يقول D. Mc Intyre & Brown (1978 , P . 47) نقلا عن Hirst " إنه " الوصف المنطقى الواضح " Logical Mapping " للأهداف " Objectives الذى يلزم لتخطيط المناهج ، وليس تصنيف تلك " الأهداف " إلى مجموعات تفشل فى إظهار العلاقات المنطقية بينها .. بذلك فقط يكون واضحاً ما يجب تعلّمه وما يجب بالضرورة أن يُستَوعب فى تحصيل هدف معين نهتم باختياره – إن إلقاء الضوء على هذا التركيب المنطقى لهو عمل فلسفى كبير .. "

وخلاصة القول ، أن البعد الثانى الذى يحدّد المدخل إلى الـ " Criteria " الحالية هو أن " أنماط الأداء " Types of Performance التى تحتويها والتى تستخدم فى تقويم التحصيل لا تكوّن " تصنيفاً " Taxonomy ، بل إنّها تُنَظّمُ فى (صورة وصف منطقى واضح) Logical Mapping Form .

ثالثاً دور القياسات المحكّية المرجع والجماعية المرجع إزاء تقويم التحصيل :

البعد الثالث الذى يحدّد المدخل إلى الـ "Criteria" يكمن فى صلتها الوثيقة " بالقياسات المحكّية المرجع" Criterion-referenced measures التى تستخدم فى تقويم التحصيل ، ويكمن أيضاً فى أن الـ "Criteria" بماتحتويه من " أنماطٍ للأداء " تسمح باستخدامها فى عمل" قياساتٍ جماعية المرجع " Norm-referenced measures.
هذا علاوة على وجود صلة متبادلة بين هذين النوعين من القياسات حيث يمكن عمل تفسيرات لأحدهما من الاختبارات التى تتضمن النوع الآخر ..
وفيما يلى ، معالجة أكثر تفصيلاً لهذا البعد ..

وكما سبق أعلاه ، فإن البعد الأول من الأبعاد التى تحدد المدخل إلى الـ "Criteria" يعبّر عن مفهوم التحصيل الدراسى بدلالة أنماطٍ من الأداء معرّفة إجرائياً .. ويتبع ذلك أنه لا يمكن فصل الـ "Criteria" الحالية — بما تحتويه من أنماط الأداء المذكورة — عن التقويم المحكّى المرجع ، بل هى جوهر ذلك التقويم ..
وبعبارةٍ أخرى ، فإن البعد الثالث من المدخل الى الـ "Criteria" يتضمّن تأكيدَ أهميةٍ كبرى على استخدام التقويم المحكّى المرجع بصفة رئيسية فى تقويم التحصيل الدراسى ... وذلك فى اتساقٍ تام مع البعد الأول، بل إن البعدين متلازمان و يسيران جنباً إلى جنب ، وليس معنى ذلك أن هذا البعد الثالث يستبعد القياسات الجماعية المرجع، لكنّه يتضمّن

أيضاً استخدام تلك القياسات بالقدر اللازم مع القياسات المحكّية المرجع للمساهمة فى تقديم صورة متكاملة عن التحصيل الدراسى ..

وعلاوةً على ذلك ، فإنّ " الاختبارات جماعية المرجع " Norm-referenced tests. والموضوعة غالباً " لترتيب " rank order الممتحنين طبقاً لمواضعهم بالنسبة لبعضهم البعض دون أى اختبار للتحصيل طبقاً لأنماط معينة من الأداء ، يمكن أنْ تُعْمَلُ منها تفسيرات محكّية المرجع ، ويتمّ ذلك ، بإرجاع الأسئلة وأجزاء الأسئلة فى تلك الاختبارات إلى أنماط الأداء المقابلة لها ..

والعكس أيضاً صحيح ، بمعنى أنّ " الاختبارات المحكية المرجع " Criterion-referenced tests ، يمكن استخدامها لعمل تفسيرات جماعية المرجع ومثال ذلك ، هو إمكانية استخدام الـ Criteria الحالية فى تقويم " التحصيل بوجه عام " Overall attainment فى الفيزياء ـ وذلك ممكن فى حالة استخدام اختبارات محكّية المرجع يتجسّمُ فيها " التجميع Grouping " الذى يشمل جميع " المجالات المعرفية " Domains (أنظر مكونات الـ Criteria فى البند الخامس من الفصل الأول) ـ وهذا ما يسمح به أيضاً البعد الثانى من المدخل إلى الـ "Criteria" (المذكورأعلاه) والخاص بصورة الوصف المنطقى الواضح (Logical mapping form) التى تنظّم العلاقة بين مكوّنات الـ " Criteria " .

ويؤيّد الكثيرون من علماء التربية المعاصرين تكامل نوعى القياسات المحكّية المرجع والجماعية المرجع .. فمثلاً نجد أن Harvey (1975,P.84) يقول " وعلى أية حال ، يجب إدراك الحقيقة القائلة بأن كل اختبار جماعى المرجع

له جانبه المحكّى المرجع ، وكذلك كل اختبار محكّى المرجع له جانبه الجماعى المرجع ... وفى العديد من الحالات ، فإن الطريقة التى تستخدم بها نتائج تلك الاختبارات هى التى تحدد الحالة المعيّنة التى يعتبر فيها الاختبار جماعى المرجع أو محكى المرجع .." .

ويؤيد نفس الفكرة كل من Hambleton & Novick (1973 , PP. 161-162) ، Hambleton et al . (1976 , P. 53) Morris & Fitz-Gibbon , (1978 , P . 16) .

ومع هذا ، نجدير بالذكر أن نوع التفسيرات المحكّية المرجع التى يمكن الوصول اليها من الاختبارات الجماعية المرجع (أو العكس) تكون أقل كفاءة من تلك التى يمكن الوصول إليها من اختبارات أُنشِئَتْ خصيصاً لهدف معين من التفسيرات .. والقياسات الجماعية المرجع تفضل المحكّية المرجع ، عندما يكون ترتيب الأفراد بالنسبة لبعضهم موضع الاعتبار ، وكذلك فإنّ القياسات المحكّية المرجع تفضل تلك الجماعية المرجع ، عندما تكون المستويات المطلقة للأداء موضع الاعتبار ..

إنّ استخدام القياسات والتفسيرات الجماعية المرجع لا ينقص من أهمية القياسات المحكّية المرجع التى تنفرد بميزاتٍ متعدّدة (أنظر الفصل الرابع عن تطبيقات الـ Criteria) .. ففى بعض الحالات يكون مجرد الحصول على "درجة التمكّن" Degree of mastery فى تقويمٍ محكّى المرجع لطالبٍ أو لمجموعةٍ من الطلاب إزاء نمطٍ معينٍ من أنماط الأداء غير كافٍ ـ ويكون عندئذ تقديم بعض البيانات الجماعية المرجع المصاحبة للوصف المحكى المرجع ضرورياً لتوضيح ولتعميق معنى وقيمة درجة التمكّن المذكورة ..

وجديرٌ بالذكر أيضاً ، أنَّ البيانات الجماعية المرجع يمكن أنْ تعمل كمرشد في تحديد "الدرجات القاطعة" (Cut-off scores or Threshold scores) المستخدمة في القياسات المحكية المرجع ..

وفي هذا الصدد ، يقول W. J. Popham (1976, PP.593-594) ، (1978, PP.169-171).
وهو أحد المدافعين الأوائل عن القياسات المحكّية المرجع ، يقول دون تحيز ..

" .. البيانات جماعية المرجع ... تساعد أولئك الذين يقومون بتفسير نتائج الاختبار ليقرروا درجة الكفاية إزاء أداءٍ معين - والبيانات المقارنة يمكن أنْ تساعد في أخذ القرارات بالنسبة لنوعية الأداء Quality of performance دون أن تفرض وضعاً لمستوى معين للكفاءة يمثّل الأداء المقبول ... ويجب على المدافعين عن الاختبارات محكّية المرجع - بدلاً من تجنبهم لاستخدام القياسات الجماعية المرجع - أن يشجّعوا القائمين بهذه القياسات على الحصول على البيانات عن كيفية أداء الجماعات (الموصوفة وصفاً دقيقاً) في تلك الاختبارات."

ومن الجانب الآخر فإن Ebel (1971, P. 287) - وهو أحد المدافعين الأوائل عن الاختبارات جماعية المرجع - يقول " إن القياسات الجماعية المرجع في تقويم التحصيل الدراسي تحتاج حقاً لأن تنطوي على " معنى للمحتوى " Content meaning وأيضاً على "معنى للوضع النسبي بين الطلاب " Relative meaning. فنحن نحتاج لأن نفهم ليس فقط أنَّ طالباً يتفوق أو يتأخر عن طالب آخر ، بل أيضاً لأن نفهم نوع أدائه عما اذا كان جيداً أم رديئاً ..

إنَّ Ebel بقوله هذا ، يؤكد بطريقة ضمنيّة أهمية القياسات محكّية المرجع ، وإنْ كان غالباً يقصد أنَّ هذه المعاني يمكن أنْ تكون موجودة بوضوح أكثر في قياساته

الجماعية المرجع ..

ويحاول Gronlund (1974 , P. 16) أن يقلّل من سعة الفجوة بين نوعى القياسات المحكيّة المرجع و الجماعية المرجع ، فيقول " فى بعض الحالات قد يكون من المرغوب فيه إدماج نتائج التقويم الجماعى المرجع والمحكىّ المرجع معاً فى نظام ثنائى . ويشتمل ذلك النظام على نوعين من البيانات ، أحدهما يحدّد أداء الطالب بالنسبة لزملائه ، والآخر يحدّد الدرجة التى بها حقّق الطالب أهداف المنهج الذى درسه " ..

ومما تقدّم ، يتبين أن البعد الثالث للمدخل إلى الـ "Criteria" ينطوى على التأكيد على ناحيتين ، الأولى هى الاعتماد أساساً فى تقويم التحصيل الدراسى على الاختبارات محكيّة المرجع ، والثانية هى ضرورة أن يصاحب ذلك بعض البيانات والتفسيرات جماعية المرجع لتقديم صورة متكاملة عن ذلك التقويم ..

(٤) الاستراتيجية التى تحكم إنشاء الـ "Criteria"

يخضع إنشاء الـ "Criteria" الحالية "للاستراتيجية" Strategy التى تنطوى على النقاط التالية :

١- يتمّ صياغة الـ "Criteria" عن قصدٍ ورويةٍ فى "أنماطٍ من الأداء" Types of Performance فى عباراتٍ إجرائية يمكن ملاحظتها وقياسها بطريقة موضوعية ..

ولذلك فان الـ "Criteria" - كلما كان ذلك ممكناً - تتجنّب

احتواء الكلمات و العناوين الغامضة ، مثل أنماط العمليات والوظائف العقلية المختلفة ، حيث أن هذه الأنماط افتراضية Hypothetical أكثر من كونها مُعَرَّفة إجرائياً Operationally defined، كما أنها تفسح المجال للاختلافات وللجدال ..

وعلى ذلك ، فإنّ أىّ " تصنيفٍ " Taxonomy أو "تقسيم" Classification قائم يحاول وصف سلوك الطالب فى عبارات تمثل العمليات العقلية ، يكون مخالفاً لذلك النموذج الذى تتبنّاه الـ " Criteria ".

-٢- تركّز الـ " Criteria " الحالية - وبالتالى أى اختبار محكّى المرجع يتجسّم فيه أىّ عدد من " أنماط الأداء " التى تحتويها - على "الجانب المعرفى" Cognitive aspect من التحصيل فى الفيزياء. فالـ "Criteria" لا تتضمّن الجانب الوجدانى، إلاّ أنها تحتوى على بعض الأنماط من المهارات العملية .

-٣- مع أن " أهداف " Objectives "ومحتوى مادة" Subject-Content أىّ منهجٍ من مناهج الفيزياء متداخلة .. إلاّ أنّ أسلوب صياغة الـ "Criteria" الحالية يجعلها ليست أهدافاً لمنهجٍ معين ، كما أنها ليست مُسْنَدَة إلى محتوى مادة منهج معين ..

ومهما يكن ، فإنّه عند استخدام الـ " Criteria " لإعداد اختبار معين ، فإنّه يلزم إسناد كل نمطٍ للأداء إلى محتوى مادة محدّد من منهج معين للفيزياء .

٤— يتمّ تنظيم العلاقة بين " أنماط الأداء " التى تحتويها الـ "Criteria" فى صورة " وصف منطقى واضح " Logical Mapping Form (معالج بالتفصيل فى المدخل إلى الـ "Criteria" فى البند الثالث من هذا الفصل) .. وتسمح هذه الصورة بتقويم التحصيل فى الفيزياء فى مستويات مختلفة ، مثل :

أ — حالة اعتبار كلّ " نمطٍ من أنماط الأداء Type of Performance" على حدة .

ب — حالة اعتبار تجميعات صغيرة من أنماط الأداء .

جـ — حالة اعتبار تجميعات أكبر ، كما هو ممثّل فى " أحد المجالات المعرفية Domain " .

د — حالة اعتبار " التحصيل عموماً Overall Attainment " كما هو ممثّل فى أكبر تجميع شامل لجميع " المجالات المعرفية " (أنظر مكوّنات الـ "Criteria" فى البند الخامس من هذا الفصل)

٥— تغطّى الـ "Criteria" مدىً كبيراً من مقدرة الطلاب على تحصيل الفيزياء ؛ بمعنى أنها تمدنا (بأنماطٍ من الأداء) متنوعة فى متطلباتها ومستوياتها بحيث يمكن — عند تجسيمها فى أسئلة الاختبارات محكّية المرجع — أن تكشف عن المستويات المختلفة لمقدرة الطلاب على تحصيل الفيزياء .. فتتفاوت مجموعات الطلاب فى مقدرتهم على الإجابة على الأسئلة التى تتجسّم فيها " أنماط الأداء " المختلفة ، فبينما قد تستطيع مجموعات الطلاب جميعاً الإجابة على سؤال يتجسّم فيه نمط معين من " أنماط الأداء "، قد

تعجز بعض المجموعات (أو أحياناً جميعها) عن الإجابة على سؤال يتجسّم فيه نمط آخر من " أنماط الأداء " .

-٦- تختصّ الـ "Criteria" بتقويم تحصيل المعرفة والحقائق العلمية وكذلك بتقويم القدرة على فهم و تطبيق تلك المعرفة والحقائق العلمية ، وبذلك يمكن استخدام هذه الـ "Criteria" لتعكس محتوى العلم وكذلك لتعكس الطريقة العلمية فى التفكير .

-٧- لا يُفرَض مسبقاً أىّ " نظامٍ هرمىّ " Hierarchical Order أو " تتابع بالنسبة للصعوبة " Sequence of difficulty على مكوّنات الـ Criteria عند إنشائها . ويُترَكُ تحديد أىّ تتابع بالنسبة للصعوبة بين " أنماط الأداء " المختلفة .. أو بين "تجمعات" Groupings من الأنماط المختلفة ، يُترَكُ ذلك للنتائج الواقعية للأبحاث التجريبية .

-٨- تُعبّر " أنماط الأداء " التى تحتويها الـ "Criteria" عن طرقٍ لوصف التحصيل من وجهات مختلفة وصفاً موضوعياً .. ولذا فيمكن فى بعض الحالات أنْ يقوم أكثر من نمطٍ من " أنماط الأداء " بوصف نشاط أو مهارة معيّنة يقوم بها الطالب .. وبالتالى فإنّه يُسمَحُ خلال تطبيق الـ "Criteria" فى تلك الحالات بإرجاع سؤال معيّن إلى أكثر من نمطٍ من " أنماط الأداء " (لتفصيلٍ أكثر عن ذلك ، أنظر مقدمة الفصل الثالث) ..

(٥) مكوّنـــات الـ " Criteria "

يسمح نظام " الوصف المنطقى الواضـــح " Logical Mapping المتّبع فى هذه الـ Criteria (أنظر البعدالثانى من المدخل الى الـ " Criteria " المذكور أعلاه فى هذا الفصل) باحتوائها على عـــدة مكوّنـــات Constructs.

ويمكن تمييز الأربعة مكوّنات الرئيسية التاليـــة :

١- " نمـــط الأداء " The Type of Performance

٢- " المجال المعرفـى " The Domain

٣- " تجميــــــــــع " Grouping صغير من "أنماط الأداء".

٤- " تجميــــــــــع " يشمل جميع " المجالات المعرفيـــــــة ".

وبينما ينطوى المكـوّن الأول على اعتبار كلّ نمط معين من الأداء على حدة ، فإنّ المكوّنات الثلاثـة الأخرى تنشأ عن عمل تجميعات من أنماط الأداء فى مستويات مختلفـة .. أكبرهـــا التجميع الأخير الذى يشمل جميع (أو معظم) أنماط الأداء التى تحتويهـــــــــا الـ " Criteria " ..

ومرّة أخرى ، يجب التأكيد هنا ، أن مكوّنات الـ " Criteria " لاتكوّن " تصنيفاً " Taxonomy بالرغم من أن أنماطاً معينـة من الأداء (المكوّن الأول) تندرج تحت المكـوّنات الثلاثـة الأخـرى ، وبالرغـم من أنّ نصّ محتوى الـ " Criteria " يعرض " أنماط الأداء " متدرجـة تحت المجالات المعرفيـة ..

١- نمـط الأداء : The Type of Perfomance

يعتبر " نمط الأداء " عنصراً أساسياً فى تركيب الـ Criteria . ويمكـن القول بأنّ " نمط الأداء " مكافئ " لمحكّ مفرد " a Single Criterion

ويمكن تعريف " نمط الأداء " إجرائياً بأنه نشاط أو عمل متخصص معيّن ، مصاغٌ بطريقة موضوعية تجعله قابلاً للملاحظة وقابلاً للقياس ..
وتحتوى الـ " Criteria " الموضوعة هنا ، على حوالى مائة نمطٍ من " أنماط الأداء " تختص أساساً بالجانب المعرفى من التحصيل فى الفيزياء ، ومندرجة تحت ستة " مجالات معرفية " ..
(أنظر نصّ الـ " Criteria " فى الفصل الثانى للاطّلاع على أنماط الأداء المذكورة) .. و " أنماط الأداء " كما هى واردة فى نص الـ " Criteria " غير مُسْنَدَة إلى أجزاءٍ من محتوى مادة منهجٍ معيّنٍ للفيزياء ، وذلك حتى يتسنّى إسنادها إلى الأجزاء المناسبة من محتوى مادة العديد من مناهج الفيزياء ..
ويمكن عندئذٍ تجسيمها فى أسئلة اختبار محكىّ المرجع لهدف تقويم تحصيل الطالب (أو مجموعة من الطلّاب) بالنسبة لنمطٍ أو أكثر من " أنماط الأداء " ..
ويختص الفصل الثالث من هذا المؤلّف بمعالجة كيفيّة تجسيم " أنماط الأداء " فى اختباراتٍ محكيّة المرجع ، مع ذكر أمثلةٍ عديدةٍ لأسئلةٍ توضيحية ..
وتُعتَبَر طبيعة " نمط أداءٍ " معين عاملاً رئيسياً يحدّد درجة صعوبة السؤال الذى يتجسّم فيه ذلك النمط من الأداء ـ ويمكن تحديد أىّ " تتابع بالنسبة للصعوبة " Sequence of difficulty بين أنماطٍ معينة من الأداء ، وكذلك أثر العوامل الأخرى (مثل محتوى مادة المنهج) على تلك الصعوبة ، كما تصل إلى ذلك نتائج البحوث التجريبية ..

ويتناول الفصل الرابع شرحاً تفصيلياً لكيفيـة تقويم التحصيل بالنسبة لنمـط معين من الأداء وتحديد " درجة التمكّن " Degree of mastery بالنسبة لذلك النمـط •

٢ـ المجال المعرفـى : The Domain

المجال المعرفى هو المكوِّن الرئيسى الثانى من مكوِّنات الـ "Criteria" وبوجهٍ عام ، فإنّ " المجال المعرفى " عبارة عن " تجميع " Grouping من عدة " أنماط من الأداء " Types of Performance تختـص بذلك المجال (يمكن ممارستها خلال ذلك المجال) ••

وبوجهٍ خاص ، باعتبار الـ "Criteria الحاليـة" ، فإنّ " المجـــال المعـرفى " يمكن تعريفـه بأنه " " اسم يطلق على " A Label given to تجميع من أنماطٍ معينةٍ من الأداء جُمِّعَتْ معاً على أساس انتمائهـا إلـى مظهر خارجى قابل للملاحظـة من مظاهر التحصيل أو تقويم التحصيل •• "

" والمجال المعرفى " يشمل على ، كمـا أنـــه دالـة لجميـــع الأنشـــطة التـى تنطـوى عليهـا " أنماط الأداء " التى تندرج تحته والتى يمكن أن يقومَ الطالب بها أو ببعضها إزاء ذلك المجال •••••

ولكلّ " مجالٍ معرفى " مظهره الخارجى القابل للملاحظة ، والذى يميّزه عن غيره من المجالات المعرفيـة الأخـرى ••

وتحتوى الـ "Criteria" الحاليـة على ستة " مجالات معرفيـة " هـــى :

ـ١ـ المصطلحات العلمية والرموز المتفق عليها ٠

ـ٢ـ الحقائق والظواهر والتقسيمات العلمية ٠

ـ٣ـ القوانين والمبادئ وعلاقات الدوال والنظريات ٠

ـ٤ـ المسائل العددية (العمليات الحسابية) ٠

ـ٥ـ الأجهزة والمعدات ٠

ـ٦ـ التجارب العملية فى المعمل ٠

٠٠ وتندرج تحت هذه "المجالات المعرفية" جميع "أنماط الأداء" التى تشملها هذه الـ " Criteria " (حوالى مائة من أنماط الأداء) ٠٠

فمثلاً ، عندما يحاول الطالب أن يجيب عن سؤال يتجسّم فيه " نمط أداء " يختص بحقيقة علمية معينة (مثل انتشار موجات الصوت) أو يختص بأية ظاهرة علمية (مثل كسوف الشمس) ٠٠ فانه يمكن أن يقال أن الأنشطة التى يقوم بها ذلك الطالب والمتصلة بأنماط معيّنة من الأداء ـ تقع داخل " المجال المعرفى " الخاص بـ " الحقائق والظواهر والتقسيمات العلمية " (المجال المعرفى رقم٢) ٠٠

وكذلك عندما يحاول الطالب القيام بحل مسألة عددية فى الفيزياء (ولتكن عن إيجاد قدرة مدفأة كهربية بمعلومية المقاومة وفرق الجهد بين طرفى تلك المقاومة) ٠٠ فإنّه يمكن أنْ يقال أنّ الأنشطة التى يقوم بها ذلك الطالب والمتصلة بأنماطٍ معيّنة من الأداء تقع داخل " المجال المعرفى " الخاص بـ " المسائل العددية " (المجال المعرفى رقم ٤) ٠٠ وهكذا ٠٠

وفى كل من هذين المثالين عن " المجالات المعرفية " يتّضح أنه يمكن تمييز أىّ منهما عن باقى المجالات عن طريق المظهر الخارجى القابل للملاحظة والخاص بذلك المجال والذى يعكس الأنشطة التى ينطوى عليها ٠

و " أنماط الأداء " المعيّنة المتدرجة تحت كل من " المجالات المعرفية " قد تمّ اختيارها كعيّنة ممثّلة " لأنماط الأداء " التى تنطوى على معظم الأنشطة التى تميّز ذلك " المجال المعرفى " ـ وعلى ذلك فيمكن أن يقال أن الأنشطة التى تمارس خلال " مجال معرفى " معيّن ، هى أحسن ما يمكن أن توصف به طبيعة ذلك " المجال المعرفى " ..

وقد يحدث أن يندرج " نمط أداءٍ " معين تحت أكثر من " مجال معرفى " واحد (أو تحت أكثر من تجميع آخر من " أنماط الأداء ") وهذا نتيجة طبيعية لاتّباع " مدخل الوصف المنطقى الواضح " Logical Mapping Approach فى تنظيم أنماط الأداء " التى تحتويها الـ " Criteria " ..

فمثلاً ، " نمط الأداء " الذى ينصّ على أن " الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) أن يرسم شكلاً أو دائرة كهربية " يمكن أن يندرج تحت معظم " المجالات المعرفية " التى تحتويها الـ " Criteria " .. وجديرٌ بالذكر أن هذه " المجالات المعرفيّة " ولو أنّه يمكن تمييزها بعضها عن بعض .. إلا أنها تترابط و تتكامل معا لتكوّن كُلاًّ يختصّ بالتحصيل فى الفيزياء ..

والفكرة وراء تجميع أنماط الأداء فى " مجالات معرفية " ذات أبعاد ثلاثة :

أولاً لتجنب استخدام العناوين والتعبيرات الخاصة بالعمليات والوظائف العقليـــــة .

ثانياً إنّ تقسيم الـ Criteria إلى " مجالات معرفية " يجعلها أكثر واقعيّة فى إظهارها لأنماط السلوك العلمى كما يحتويه " مجال معرفى " معيّن ـ ذلك أنّ " أنماط الأداء " فى كـلّ " مجال معرفى " تظهر فيما يمكن أن يسمى " بمظهر عرضى " A Cross - Sectional View

من حيث اختلافها في طبيعتها وفي درجة صعوبتها .. وبذلك تتجنّب الـ " Criteria " التقسيم المصطنع إلى مجموعات Caregories ذات " مظهر طولي " A Longitudinal View كما في أيّ " تصنيف " Taxonomy من حيث اختصاص كل مجموعة منها بمستوى معين للوظائف والعمليات العقلية المستخدمة ، وهو ما يخالف طبيعة " أنماط الأداء " في كل " مجال معرفي " ..

إنّ تجميع " أنماط الأداء " حسب هذه " النظرة العرضية " يساعد على تحديد ما يمكن أن نصف به الطالب من حيث قدرته على الأداء في " مجال معرفي " معيّن . فمثلا ، عند تقويم تحصيل الطالب إزاء " أنماط الأداء " التي تندرج تحت " المجال المعرفي " الخاص بـ " المصطلحات العلمية والرموز المتفق عليها " يمكن الحكم على الطالب بأنه يستطيع فقط ذكر التعريف عندما يعطى المصطلح ، أو أنه يستطيع كذلك أن يوضّح أوجه الشبه والاختلاف بين مصطلحين ، أو أنه علاوة على ذلك يستطيع أن يطبّق معرفته عن تعريف معين في حالة أو موقف خاص ... وهكذا ..

ثالثاً إنّ تجميع " أنماط الأداء " Types of Performance حول " المجالات المعرفية " Domains يُسَهِّلُ الإمداد بالمعلومات في عملية التقويم و تحليل النتائج والوصول الى التفسيرات المفيدة ..

وعلى أية حال ، فإنّ وجود " المجالات المعرفية " كعناوين لبعض التجميعات من " أنماط الأداء " لا يلغى وجود تلك الأنماط كعناصر

أساسية فى الـ "Criteria" ، ولايغيّر من طبيعتها من حيث أوجه النشـــاط التى تتضمّنها . كما أنّ ذلك التجميع ـ كما سبق القول ـ لا يجعل من الـ "Criteria" " تصنيفاً " Taxonomy أو "تقسيماً " Classification جامـــداً ..

كيفيـة تقويم التحصيل بالنسبة " لمجال معرفى " معيّـن :

(أنظر الفصل الرابع من هذا المؤلّـــف) ..

ـ٣ـ تجميعات صغيرة من " أنماط الأداء " :

Small Groupings of Types of Performance.

هذه التجميعات تمثّل المكـوّن الثالث من مكوّنات الـ "Criteria" (المكوّن الأول هو " نمط الأداء " والمكوّن الثانى هو " المجـــال المعرفـى " .. كما سبق أعلاه) ..

وهذه التجميعات يمكن تكوينها بحيث تشمل أى عدد من أنماط الأداء، علـــى أساسٍ معين ..

كما يسمح بذلك تنظيم الـ "Criteria" على أساس " الوصف المنطقـى الواضـح " Logical Mapping

وفى الواقـع ، إن امكانيّـة عمل مثل هذه التجميعات يُثرى من استخـدام الـ "Criteria" من حيث تعدُّد أوجـه التحصيل التى يمكن تقويمها ..

ويمكن عمل التجميعات فى هذا المكوّن الثالث من مكونات الـ "Criteria" فى الحالتين التاليتين .. :

أولاً تجميع Grouping يشمل عدداً من " أنماط الأداء " التى يندرج جميعها تحت " مجال معرفى " Domain واحد.
ويمكن النظر إلى هذه الحالة على أنها على تجميعات صغيرة داخل التجميع الأكبر الذى هو " المجال المعرفى " .

ثانياً تجميع Grouping يشمل عدداً من " أنماط الأداء " التى تندرج تحت " مجالات معرفية " مختلفة .

وفيما يلى أمثلة لبعض "التجميعات" التى يمكن تكوينها فى كل حالة ..

أولاً: أمثلة " لتجميعات من أنماط الأداء " التى تندرج تحت " مجال معرفى " واحد :

١ـ تجميع من " أنماط الأداء " رقم ١ و رقم ٢ و رقم ٣ و رقم ٤ فى " المجال المعرفى " رقم (١) الخاص بـ " المصطلحات العلمية والرموز المتفق عليها " ..(أنظر نص الـ "Criteria" فى الفصل الثانى) ..

وهذا المكوّن من مكوّنات الـ Criteria (أى التجميع الناتج) يمكن صياغته كما يلى :

" الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) أن يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) أو يكتب التعريف الخاص باصطلاح معيَّن ، أو المعنى المتفق عليه لرمزٍ معيَّن ، أو أنْ يُرجِعَ ذلك التعريف للاصطلاح

الخاص به أو ذلك المعنى للرمز الخاص به " ..

٢ ـ تجميع من " أنماط الأداء " رقم ١٧ و رقم ١٨ فى " المجال المعرفى " رقم (٢) الخاص بـ " الحقائق والظواهر والتقسيمات العلمية " (أنظر نص الـ "Criteria" فى الفصل الثانى) ـ على أساس أنَّ كلاً من النمطين يختصّ بالقدرة على التطبيق ..

وهذا المكوِّن من مكوِّنات الـ "Criteria" (أى التجميع الناتج) يمكن صياغته كما يلى :

" الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) أن يطبِّق ظاهرة أو حقيقة علمية معيَّنة إلى مواقف مختلفة بوجه عام منها البسيط ومنها الجديد أو المعقَّد. ويمكن أن يعبِّر الطالب عن التطبيق خلال الاختيار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) أو خلال الكتابة و / أو رسم الاشكال " ..

٣ ـ تجميع من " أنماط الأداء " رقم ٧ و رقم ٨ ، ورقم ٩ فى " المجال المعرفى " رقم (٤) الخاص بـ " المسائل العددية (العمليات الحسابية) " (أنظر نص الـ "Criteria" فى الفصل الثانى) ـ على أساس أنَّ هذه الأنماط الثلاثة تختص بالقدرة على حل المسائل العددية فى الفيزياء التى تتطلب تطبيق قانونٍ واحد أو علاقةٍ واحدة فقط ـ وإنْ كانت تختلف من حيث عدم إعطاء ذلك القانون أو إعطائه للطالب بكيفيَّة معيَّنة ..

وهذا المكوِّن من مكوِّنات الـ "Criteria" (أى التجميع الناتج)

يمكن صياغته كما يلى :

" الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) أنْ يحلَّ المسائل التى تتطلب بوجه عام تطبيق قانونٍ واحدٍ فى حالاتٍ مختلفة ، فى بعضها يُعْطَى الطالب مباشرة القانون اللازم تطبيقه فى حلِّ المسألة ، وفى بعضها الآخر يختار الطالب (من قائمة معطاة تشمل بعض القوانين) القانون المناسب تطبيقه فى حل المسألة ، وفى بعضها الآخر يكتب الطالب بمفرده القانون اللازم تطبيقه فى حل المسألة "..

٤ — مثال رابع للتجميعات التى يمكن تكوينها من " أنماط الأداء " التى تندرج تحت مجال معرفى واحد هو تجميع الأنماط رقم ٧ و رقم ٩ ورقم ١٠ فى " المجال المعرفى " رقم (٥) الخاص بـ " الأجهزة والمعدات " (أنظر نص الـ Criteria فى الباب الثانى) — على أساس أنَّ كلّاً من هذه الأنماط يختص بالمقدرة على رسم شكل يوضّح تركيب جهاز معيّن ، وإنْ كان ذلك على مستوياتٍ مختلفة . وهذا المكوّن من مكوّنات الـ "Criteria" (أى التجميع الناتج) يمكن صياغته كما يلى :

" الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) أن يرسم رسماً رمزياً لجهازٍ أو لجزءٍ من جهازٍ معيّن ، وأنْ يكتب البيانات على أجزاءٍ من جهاز أو على رسمٍ معطى لجهاز معيّن ، وأن يكمّل رسم وكتابة بيانات

الأجزاء الناقصة من شكل لجهاز معين ، وأن يرسم شكلاً لجهازٍ معين ويكتب عليه البيانات " ..

هـ تجميع من " أنماط الأداء " رقم ١٢ و رقم ١٣ و رقم ١٤ ورقم ١٥ فى " المجال المعرفى " رقم (٦) الخاص بـ " التجارب العملية " (فى المعمل) " (أنظر نصّ الـ "Criteria" فى الفصل الثانى) على أساس أنها جميعاً تختص بالقدرة على أداء الرسوم البيانية ، وإنْ كان ذلك من جوانب مختلفة ..

وهذا المكوّن من مكوّنات الـ "Criteria" (أى التجميع الناتج) يمكن صياغته كما يلى :

" الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) بوجهٍ عام أنْ يرسم رسماً بيانياً ، وذلك يتضمّن اختيار الطالب لمقياس الرسم المناسب ، وتدريج المحورين وكتابة البيانات عليهما ، وتحديد مواضع النقط ، ورسم المنحنى ممهّداً عبر النقط " ..

ثانياً : أمثلة " لتجميعات من أنماط الأداء " التى تندرج تحت " مجالات معرفيّة " مختلفة :

١ـ تجميع من " أنماط الأداء " رقم ٨ فى " المجال المعرفى " رقم (١) الخاص بـ " المصطلحات العلمية والرموز المتفق عليها " ورقم ١٧ ورقم ١٨ فى المجال المعرفى رقم (٢) الخاص بـ " الحقائق والظواهر والتقسيمات العلمية " ، ورقم ١٥ و رقم ١٦ فى " المجال المعرفى " رقم (٣) الخاص بـ " القوانين والمبادئ وعلاقات الدوال

والنظريات " (أنظر نص الـ "Criteria" فى الفصل الثانى) ..
ويمكن تكوين هذا التجميع على أساس أن " أنماط الأداء " التى يحتويها تختص جميعها بالمقدرة على التطبيق ، وان كان ذلك فى " مجالات معرفية " مختلفة ..
وهذا المكوّن من مكوّنات الـ "Criteria" (أى التجميع الناتج) يمكن صياغته كما يلى :

" الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) أن يطبّق معرفته عن تعريف معيّن ، وعن ظاهرة أو حقيقة علمية معيّنة ، وعن قانون معيّن إلى مواقف مختلفة منها البسيط ومنها الجديد أو المعقّد ـ ويمكن أنْ يعبّر الطالب عن التطبيق خلال الاختيار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو خلال الكتابة و/أو رسم الأشكال" ..

٢ـ تجميع من " أنماط الأداء " رقم ١١ فى " المجال المعرفى " رقم (٢) الخاص بـ " الحقائق و الظواهر والتقسيمات العلمية " ورقم ١٣ فى " المجال المعرفى " رقم (٥) الخاص بـ " الأجهزة والمعدات " ، ورقم ١٩ فى " المجال المعرفى " رقم (٦) الخاص بـ " التجارب العملية " (فى المعمل) (أنظر نص الـ "Criteria" فى الفصل الثانى) ..
ويمكن تكوين هذا التجميع على أساس أنّ " أنماط الأداء " التى يحتويها تختص جميعها بالمقدرة على التفسير و شرح الأسباب لمعلومة (datum) معيّنة ، وإن كان ذلك فى " مجالات معرفيّة " مختلفة ..

وهذا المكوّن من مكونات الـ "Criteria" (أى التجميع الناتج) يمكن صياغته كما يلى :

" الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) أنْ يفسّر و يشرح الأسباب فيما يختص بظاهرة أو حقيقة علمية معيّنة ، وفيما يختص بملاءمة جهاز معين للقيام بوظيفة معيّنة ، وفيما يختص بالنتائج والاستنتاجات التى يحصل عليها فى تجربة معينة " ..

ويمكن عمل تجميعات صغيرة أخرى من " أنماط الأداء " بنفس الطريقة فى الأمثلة المذكورة أعلاه .

٤- التجميع الذى يشمل جميع المجالات المعرفية :

The Grouping Involving All The Domains.

هذا التجميع يمثّل المكوّن الرابع من مكوّنات الـ "Criteria" وهو أكبر التجميعات التى يمكن تكوينها من " أنماط الأداء " التى تحتويها الـ "Criteria" - ذلك أنه ينطوى على جميع المجالات المعرفية الستّة ، وبالتالى ينطوى على معظم - إنْ لم يكن على جميع - " أنماط الأداء " التى تحتويها تلك المجالات ..

ويمكن استخدام هذا المكوّن فى تقويم " التحصيل بصفة عامة" (Overall Attainment) فى الفيزياء ، وهو يفيد عندئذٍ فى التقويم الجماعى المرجع (للتفصيلات أنظر الفصل الرابع) .

(٦) الـ Criteria والتصنيفات والتقسيمات الأخـــرى :

تمّ إنشاء هذه الـ "Criteria" طبقاً لاستراتيجية عدم تبنّى أىّ " تصنيف " Taxonomy أو "تقسيم" Classification موجود حالياً كما هو ، ما دام يتعارض مع المدخل الذى أُتّبِعَ فى إنشائها (أنظر البند الثالث فى الفصل الأول) . وليس معنى ذلك أن تلك التصنيفات و التقسيمات غير ذات قيمة على وجه الاطـلاق. إنّ هذه الـ "Criteria" قد أُنْشِئَتْ خصيصاً بما لها من خصائص لكى تُسْتَخْـــدَم فى تقويم الجانب المعرفى للتحصيل فى الفيزياء فى إطار المدخل الذى أُتُّبِعَ فـــى إنشائها ..

ولعلّه من المناسب هنا ، بل قد يكون من الضرورى أيضاً ، مناقشة بعض تلـــك التصنيفات و التقسيمات لهدف إيضاح عدم ملاءمة استخدام أحدها كما هو كبديـــلٍ للـ "Criteria" الحاليـة ، ويكفى ـ على سبيل المثال ـ التعرّض إلى ثلاثـةٍ فقط منها .. وهى :

١ـ تصنيـف بلوم Bloom's Taxonomy

٢ـ تقســـيم إبل Ebel's Classification

٣ـ تقسيم سوليفان Sullivan 's Classification

أولاً : الـ "Criteria" الحاليـة ، وتصنيف Bloom :

ليس الهدف من نقد تصنيف Bloom النيل من Bloom أو من تصنيفـه أو التقليل مما فيه من نواحى يمكن الأخذ بها ..

.. ولكن الهدف هو توجيه النظر إلى استخدام الأسلوب العلمى حين تطبيق ذلك التصنيف ، فيجب مناقشته مناقشة موضوعية دون تحيّز مهما كلّف ذلك من وقت وجهد ..

لقد وضع Bloom (مع زملائه) الجزء الاول من التصنيف Taxonomy الخاص بالناحية المعرفية ، ونشره عام ١٩٥٦ .. (Bloom et al.,1956)- ويواجه هذا التصنيف حالياً العديد من أوجه النقد ، ومن المداخل المناهضة لتطبيقه ..

.. والجدير بالذكر هنا ، هو أن تصنيف Bloom (الخاص بالناحية المعرفية) لايصلح اتخاذه كما هو كبديل للـ "Criteria" الحالية (التى وضعها كاتب هذه السطور) فى عملية تقويم التحصيل فى الفيزياء .. وذلك لعدة اعتبارات من أهمها الثلاث التالية :

ـ ١ ـ الاعتبار الاول هو أن تقويم التحصيل فى الفيزياء يحتاج إلى صياغة أكثر تخصّصاً من تقسيم Bloom ..

إنّ تصنيف Bloom قد تمّت صياغته بحيث يؤكّد الناحية النظرية من الأهداف التعليمية العامة ـ ولم يراع عند صياغته أن يتم تطبيقه على مادة دراسية معينة ، ويعترف Bloom وزملاؤه بذلك .. (Bloom et al.,1956,Pp. 30-31) بينما الـ "Criteria" الحالية أُنشِئَتْ خصيصاً لتناسب مجال التحصيل فى الفيزياء وتقويم ذلك التحصيل دون التزام باتخاذ تصنيف Bloom كأساس لها .

ـ٢ـ والاعتبار الثاني ، هو أنّه يجب بقدر الإمكان تجنّب الألفاظ و العبارات الموسّسة على" العمليات والوظائف العقلية " Mental Processes and Functions ، وقد تمّ مناقشة ذلك في الحديث عن" المدخل الى الـ Criteria " (البند الثالث من الفصل الأول) ..

ويستخدم تصنيف Bloom بصفة رئيسية الكثير من تلك الألفاظ مثل " الفهم " Comprehension "والترجمة " Translation "واستقراء ما يخفى وراء البيانات المتاحة " Extrapolation "والتحليل" Analysis و"التركيب " Synthesis .

ومثل هذه المصطلحات تعبّر عن عمليات تحدث داخل عقل الفرد ، كما لايوجد اتفاق عام على حدوثها ، مما يجعلها تتعارض مع الاستراتيجية المتّبعة في إنشاء الـ "Criteria" الحالية ..

فمثلاً ، يقول Bloom وزملاؤه (Ibid. , P. 51) " قبل أنْ يستطيع القارئ تصنيف تمرين في اختبار معين (أيّ إرجاعه إلى الجزء الذي يلائمه من تصنيف Bloom) يجب عليه أن يعرف ، أو على الأقل أن يقوم بعمل بعض الافتراضات عن المواقف التعلّمية التي سبقت الاختبار .. كما يجب عليه أن يحاول حلّ التمرين (المشكلة) في الاختبار المذكور وأنّ يلاحظ العمليات العقلية التي يستخدمها .. "

.. ولا يوجد اعتراض على الجزء الاول من هذا القول ، لكن الجملة الأخيرة منه تقترح أن تصنيف تمارين الاختبار دالة لما يلاحظه الفرد عن العمليات العقلية التي يستخدمها ، مما يجعل ذلك التصنيف مبنيّاً

على أساسٍ ذاتى Subjective ، علاوةً على أن محتواه عمليات عقليـة افتراضيـة ..

بينما " أنماط الأداء " Types of Performance التى تشملهـا الـ "Criteria" الحاليـة كلها مصاغـةٌ بطريقـةٍ موضوعية Objectively فى عباراتٍ قابلـةٍ للملاحظـة وقابلـةٍ للقياس . كما يمكن تمثيل أنمـاط الأداء المذكورة فى أسئلة اختبارٍ معيّن ، وكذلك إرجاع الاسئلة فى اختبارٍ معيّن إلى أنماط الأداء المقابلـة دون جهدٍ كبير ..

ـ٣ـ والاعتبار الثالث الذى من أجله لايمكن قبول تصنيف Bloom كبديـلٍ للـ "Criteria" الحالية يكمن فى "النظـام الهرمـى" Hierarchical Order المفروض على ذلك التصنيف ، دون ورود الدليل الكافى على " صدق " Validity ذلك النظام .. مما يدعو إلى الشك فيه ــ ويعترف Bloom وزملاؤه بذلك (Ibid.p.19) بالقول " ودليلنا على ذلك ليس كافياً كليّةً .. " ..

كما أنّ بعض الأبحاث فى هذا الصدد تدعـو إلى الشك فى ذلك النظـام الهرمى المفروض على تصنيف Bloom . فمثلاً يقول Fairbrother عند تفسير نتائج أحد أبحاثه (1975, PP. 202 - 210) متسائـلاً عن النظام الهرمى للقدرات وعلاقته بصدق تصنيـف Bloom « ... هناك شكّ حول علاقة مجموعـة Category من حيـث القدرة بالمجموعـة التالية لها ... ولذلك فإن أحد التفسيرات لانتشـار النتائج Spread of results التى وصل إليها ذلـك

البحث هو أنَّ تصنيف Bloom لايمكن استخدامه بأثرٍ رجعى in retrospect .. ولذلك يجب التساؤل عن مدى صدقه .."

ومن ناحيةٍ أخرى ، فإنَّ الـ "Criteria" الحالية لا تنطوى على أىّ نوعٍ من النظام الهرمى المفروض على تكوينها - وأىّ "تتابع (ترتيب) حسب الصعوبة" Sequence of difficulty بين أية مجموعة من " أنماط الأداء " يمكن تحديده حسبما تتكشّف عنه أبحاث التجريب ..

ثانياً : الـ"Criteria" الحالية ، وتقسيم Ebel :

يقترح Ebel (1972, PP. 110-113 , 369) تقسيماً للعبارات والأسئلة التى ترد فى الاختبارات التى تقيس المظاهر المختلفة للتحصيل . فيقول Ebel " يمكن تقسيم (تبويب) معظم الأسئلة المستخدمة فى الاختبارات المدرسية بسهولة وتأكيد <u>حسب المجموعات التالية :</u>

١- فهم المصطلحات .
٢- فهم الحقائق والمبادىء (أو التعميم) .
٣- المقدرة على الشرح والتوضيح (فهم العلاقات) .
٤- المقدرة على حل المسائل العددية .
٥- المقدرة على التنبؤ بما يحتمل حدوثه تحت اشتراطات معيّنة .
٦- المقدرة على التوصية باتخاذ الاجراءات السليمة إزاء مشكلة بموقفٍ عمليٍ معيّن .
٧- المقدرة على إصدار "حكم تقويمى" . Evaluative Judgment

ويعطى Ebel أمثلةً لأسئلةٍ من نمط "" الاختيار من متعدّد " .... (Multiple - Choice) لتوضيح المجموعات التى يشملها تقسيمه ..

ويعلّق كاتب هذه السطور على تقسيم Ebel كما يلى :

١) يمتاز تقسيم Ebel عن تصنيف Bloom بأنّه ..

أ ـ استخدم Ebel تعبيراتٍ لتعريف مجموعاته على أساس الخصائص الظاهرة (overt) بدلاً من أساس العمليات والوظائف العقلية .

ب ـ لم "يفترض" (Assume) أو "يفرض" (Impose) ، أىّ نظامٍ هرمى بين مجموعاته .

حـ ـ يمكن استخدام وتطبيق تقسيم Ebel بسهولة أكثر من تلك فى حالة تصنيف Bloom .

٢) ولكن رغم هذا ، فإنّ تقسيم Ebel لم يُستَخدَم كبديلٍ للـ "Criteria" الحالية للاعتبارات التالية :

أ ـ الـ "Criteria" الحالية أكثر تخصُّصاً من تقسيم Ebel من حيث تقويم التحصيل فى الفيزياء .

ب ـ يمكن باستخدام الـ "Criteria" الحالية القيام بعملية التمييز Discrimination بين مجموعات الطلبة فى المستويات التحصيلية المختلفة بكفاءة أكبر من تلك فى حالة استخدام تقسيم Ebel .

ويرجع ذلك الى العددالكبير و المتنوّع من " أنماط الأداء " التى تحتويها الـ "Criteria" الحالية ٠

ثالثاً : الـ "Criteria" الحالية ، وتقسيم Sullivan :

وضع Sullivan (1969, PP. 47 - 80) مشروع تقسيم لوصف أنماط سلوك التلاميذ وتقسيمها إلى مجموعات ٠٠ وهو يقترح ستة " مصطلحات للأداء " Performance Terms لتقسيم أنماط سلوك المتعلّم ذات الصلة " بالأعمال المعرفية " Cognitive Tasks الخاصة بالتعلّم فى المدرسة

و " مصطلحات الأداء " المذكورة هى كما يلى :

١ـ عَرِّفْ بالتحديد (Identify)

٢ـ أُذكُرْ بالتسمية فقط (Name)

٣ـ صِف (Describe)

٤ـ كَوِّنْ (Construct)

٥ـ رَتِّبْ (Order)

٦ـ وَضِّحْ (Demonstrate

ويعطى Sullivan تعاريفاً لمصطلحات الأداء هذه ولمصطلحات عامة مكافئة يمكن أن تندرج تحت كل مجموعة ، كما يعطى قائمة معيّنة من الأهداف لكلّ مصطلح من مصطلحات الأداء المذكورة ٠٠

ويعلّق كاتب هذه السطور على تقسيم Sullivan كما يلي :

١) يتفق تقسيم Sullivan مع المدخل إلى الـ "Criteria" الحاليـة في النقاط الثلاث التاليـة :

ا- يتجنّب Sullivan أي تعبير ينطوي على عملية استنتاج عقلية
ب- تقسيم Sullivan مبني على أساس " السلوك المكشوف " Overt Behaviour للمتعلّم .
حـ- لا يفرض Sullivan أيّ نوع من التنظيم الهرمي لأنماط السلوك على " مصطلحات الأداء " الستة التي يشملها تقسيمه .

٢) ولكن رغم هذا ، فإن تقسيم Sullivan لم يُستَخدَم كبديـل للـ "Criteria" الحالية ، للاعتبارات التاليـة :

أ- تمثّل كل مجموعة من مصطلحات الأداء الستة - في الواقـع - عدة مجموعات ، وليس مجموعة واحدة .. هذا لأنه يمكن تطبيق كل مجموعة في عدة حالات لأشياء أو وقائـع (events) مختلفة ، كل منها يمكن أنْ يُعتَبر مجموعة مستقلة ، وبالأخص عند ربطها بمحتويات مادة الفيزياء .

ب- من الأفضل اعتبار أنّ " مصطلحات الأداء " Performance Terms. التي يفترضها Sullivan هي مجرّد " أفعال أداء " Action Verbs. بدلاً من اعتبارها مجموعات مستقلة .

وقد تمّ تطبيق ذلك فى الـ " Criteria "الحاليّة ، حيث

يتضّح استخدام " مصطلح الأداء " Performance Term

المناسب ، باعتباره " فعل أداء " Action Verb

عند صياغة " نمط أداء " Type of Perfomance معيّن ..

..

.

الفصل الثانى

نصّ الـ CRITERIA

لتقويم

التحصيل فى الفيزياء

الفصل الثانـــــي

نصّ الـ CRITERIA لتقويم التحصيل
فى الفيزيــــــاء

Statement of the Criteria
for Evaluating Attainment in Physics .

DOMAIN I — المجال المعرفـــــي [١]

Terminology and Conventions. — المصطلحات العلمية والرموز المتفق عليها :

يشمل هذا المجال المعرفى "أنماط الأداء" Types of Performance التالية :
الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) أنْ :

[١] ١ ـ يختار (من الإجابات البديلـة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب التعريف الخاص بمصطلح علمى معيّن مُعْطَى فى الســـؤال (التعريف قد يكون فى صورة معادلة عندما يكون ذلك ممكنـاً)

[١] ٢ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب المصطلح العلمى الصحيح المقابل لتعريف معين ، عندما يعطى ذلـك التعريف أو عندما يعطى توضيحاً خاصاً بالمصطلح) ..

[١] ـ ٣ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال)، أو يكتب، أو يرسم ما يفيد معنىً خاصاً برمز متّفق عليه مُعْطَى فى السؤال ..

[١] ـ ٤ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال)، أو يكتب، أو يرسم "الرمز المتّفق عليه" بالصواب والذى يمثّل جـــزءاً من المعلومات ــ فى مجال مادة الفيزياء ــ معطى فى السؤال.

[١] ـ ٥ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال)، أو يكتب اسم "وحدة" (Unit) المقابلة لمقدار معين، أو اسم "المقدار" (Quantity) المقابل لوحدة معينـة ..

[١] ـ ٦ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال)، أو يكتب أوجه الشبه و / أو الخلاف فى التعاريف الخاصّة بمصطلحات علمية معطاة فى السؤال ومطلوب المقارنـة والتمييز بينها ..

[١] ـ ٧ يكتب تعبيرين (أو أكثر) خاصين بمصطلح علمىّ مُعْطَـــى فى السؤال ، تشمل أو بخلاف التعريف الأساسى الخاصـــى بذلك المصطلـــح ..

[١] ـ ٨ يُطبِّقُ معرفته عن تعريفٍ معين فى حالةٍ أو موقفٍ خاص ، كما هو مُعْطَى فى السؤال ..

قد يُعَبِّرُ عن هذا التطبيق خلال الاختيار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو خلال الكتابـة و / أو رســـم الأشـــكال .

المجال المعرفي رقم [٢] — DOMAIN II

الحقائق و الظواهر و التقسيمات العلميه : Scientific Facts , Phenomena and Classifications .

يشمل هذا المجال المعرفي "أنماط الأداء" Types of Performance التالية :

الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) أنْ :

[٢] ١ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة في السؤال) ، أو يكتب اسم شخص معيّن ، أو عنواناً يشمل اسم شخص معين ، عندما يُعْطَى معلومات خاصة بحقيقة علمية تُنْسَبُ إلى ذلـــك الشخـص ..

[٢] ٢ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة في السؤال) ، أو يكتب ، و / أو يرسم ما يفيد محتوى ظاهرة أو علّية أو حقيقـــة علمّية معيّنة ، أو مكوّناتهـــا ..

[٢] ٣ ـ يختار (من الإجابا ت البديلة المعطاة في السؤال) ، أو يكتب خصائص أو تطبيقا ت أو أمثلة أو توضيحـات خاصـــة بظاهرة أو علّيّة أو حقيقـة علمية معينة أو مكوّناتها ..

[٢] ٤ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة في السؤال) ، أو يكتب الظاهرة أو الحقيقـة العلمية أو مكوّناتهـا التي تقابـل خاصيّة أو تطبيقاً أو مثالاً مُعْطَى في السؤال ..
(المثال المُعْطَى قد يكون تجربة مُعَبَّراً عنها بإيجاز بالكتابة و / أو بالرســـم) ..

٢ ٥ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب الشروط اللازم توافرها لحدوث ظاهرة أو علية أو حقيقة علمية معينة ..

٢ ٦ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب الترتيب و التتابع الصحيح لأشياء أو عمليات أو قيم مقادير معينة معطاة فى السؤال ..

٢ ٧ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب و / أو يرسم ما يعبر عن :

أ ـ خاصية لمجموعة (Category) معينة من " تقسيم " (Classification) عندما يعطى عنوان تلك المجموعة ؛ أو :

ب ـ عنوان " مجموعة " معينة من " تقسيم " ، عندما يعطى خاصية لتلك " المجموعة " معبراً عنها بالكتابة و / أو بالرسم ..

٢ ٨ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب :

أ ـ فرداً (حالة) من أو مثالاً لمجموعة معينة من تقسيم ، عندما يعطى عنوان تلك المجموعة ؛ أو :

ب ـ عنوان لمجموعة معينة من تقسيم ، عندما يعطى فرداً (حالة) من أو مثالاً لتلك " المجموعة " ، أو عنوان ذلك " التقسيم " ..

٢ ۹ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب أوجه الشبه و / أو الخلاف بين الظواهر أو العمليّات أو الحقائق العلميّة أو المجموعات (من تقسيم أو أكثر) أو بين مكوّناتها ، المعطاة فى السؤال و المطلوب المقارنة والتمييز بينها ..

٢ ۱۰ ـ يكتب وصفاً و شرحاً لتجربة لكى يوضّح ظاهرة أو حقيقة علميّة معيّنة ، أو لكى يعيّن قيمة مقدار معيّن ، أو لكى يختبر صدق فرض معيّن ..

ومن المحتمل أنْ يستجيب الطالب إلى السؤال بإحدى الطرق الآتية :

أ ـ لا يستطيع أنْ يكتب أىّ شىء من الإجابة الصحيحة

ب ـ يستطيع فقط أنْ يكتب عنوان التجربة ، و / أو موجزاً غير كافٍ عن التجربة ..

حـ ـ يستطيع أنْ يكتب وصفاً و شرحاً للتجربة ، لكن بدون التنسيق بين مكوّناتها ..

د ـ يستطيع أن يكتب وصفاً و شرحاً للتجربة ، بتنسيق وتمييز بين خطوات إجراء التجربة و المشاهدة و الاستنتاج و التفسير ..

٢ ۱۱ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب أسباباً أو فروضاً ، لكى يشرح أو لكى يفسّر معلومة معيّنة معطاة فى السؤال وذات صلة بظاهرة أو عمليّة أو حقيقة علميّة أو تجربة معيّنة ..

٢ — ١٢ — ١٦ (فيما يختص برسم شكل أو دائرة كهربية ذات صلة بظاهرة أو علمية أو حقيقة علمية معينة) ..

— ١٢ يرسم الشكل الرمزى لمكونات شكل معين عند اعتبار كل منهما منفرداً ..

— ١٣ يكتب بيانات (عناوين — أسماء) مكونات شكل معين ، معطى مرسوماً فى السؤال بدون بيانات ..

— ١٤ يرسم و يكتب بيانات الأجزاء الناقصة من شكل معين معطى مرسوماً فى السؤال بدون تلك الأجزاء المطلوب تكميلها ..

— ١٥ يرسم و يكتب بيانات شكل معين مطلوب فى السؤال ..

— ١٦ يرسم التفصيلات الدقيقة فى شكل معين ؛ مثل رسم الأسهم على الأشعة ، تظليل المرايا ، بيان اتجاه مرور التيار الكهربى ، رسم موجب الأميتر متصلا بموجب مصدر التيار المستمر .....الخ

٢ — ١٧ — ١٨ (فيما يختص بالتطبيق) :

— ١٧ يطبق ظاهرة أو حقيقة علمية معينة إلى موقف بسيط ..

— ١٨ يطبق ظاهرة أو حقيقة علمية معينة إلى موقف جديد أو معقد ..

ويمكن أن يعبر عن التطبيق خلال الاختيار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو خلال الكتابة و /أو رسم الاشكال ..

DOMAIN III

المجال المعرفـــى رقــم [٣]

Laws , Principles ,

القوانين ، والمبادئ ،

Functional Relationships , and Theories .

وعلاقات الدوال ، والنظريات :

يشمل هذا المجال المعرفى "أنماط الأداء" Types of Performance التالية :

الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) أنْ :

[٣] ١ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب :

أ ـ عنوان قانون أو مبدأ معيّن، عندما يعطى أسماء العوامـل التى ينطوى عليها ؛ أو :

ب ـ أسماء العوامل التى ينطوى عليها قانون أو مبدأ معيّـــن ، عندما يُعْطَى عنوانه ؛ أو :

حـ ـ أسماء العوامل المؤثّرة على قيمـة مقدار معيّن ، عندمـــا يُعْطَى اسم ذلك المقدار ..

[٣] ٢ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب بالكلمات (وليس بالرموز) محتوى علاقـة دالة معينة أو محتوى قانون أو مبدأ معيّن ، عندما يُعْطَى عنوانه أو أسماء العوامل التى ينطوى عليهـا ..

٣	٣ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب علاقة معيّنة بين وحدتين أو أكثر من وحدات المقادير ..
٣	٤ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب الشروط التى يستلزمها صدق تطبيق علاقة أو قانون أو مبدأ معيّن ..
٣	٥ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب محتوى "علاقة أو قانون أو مبدأ معين فى صورة رموز" (Formula) ، (مع كتابة مدلول كل رمز) ، عندما يُعْطَى عنوان تلك العلاقة أو أسماء العوامل التى تنطوى عليها ..

ومن المحتمل أن يستجيب الطالب إلى السؤال بإحدى الطرق الاتية ..

أ ـ لا يستطيع أنْ يختار او أنْ يكتب شيئاً من الإجابة الصحيحة .

ب ـ يستطيع أن يختار أو أن يكتب العلاقة بالرموز الصحيحة ، ولكن دون أنْ يكتب المدلول الصحيح لكل رمز أو يكتبه خاطئاً .

حـ ـ يستطيع أنْ يختار أو أنْ يكتب العلاقة بالرموز صحيحةً والمدلول الصحيح لكل رمز .

٣	٦ ــ	يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب الأسماء الصحيحة للمقادير المقابلة للرموز المستحدثة غير التقليدية فى صيغة لقانون " (Formula) معيّن ، (أى يستطيع ترجمة الرموز المستحدثة فى الصيغة إلى معانيها الأصليّة) ، عندما يُعْطَى فى السؤال تلك الصيغة (Formula) معرّفة بعنوانها أو بأسماء المقادير التى تنطوى عليها (دون أنْ تُعْطَى أيّة مقابلة بين الرموز والمقادير) ..
٣	٧ ــ	يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب و / أو يرسم ما يعبّر عن تطبيق أو إيضاح (مع استبعاد الرسوم البيانية) لعلاقة معيّنة أو قانون أو مبدأ معين ..
٣	٨ ــ	يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب محتوى علاقة معيّنة أو قانون أو مبدأ معيّن ، كما يستنتجه من معلومات معطاة فى السؤال فى صورة جمل و / أو أشكال مرسومة .. (يمكن أن تكون المعلومات المعطاة مثلاً عن تجربة تحقّق القانون ، أو عن تطبيق أو إيضاح مؤسّس على القانون ....الخ ولكن مع استبعاد الرسوم البيانية) ..

٣	ـ ٩ ـ ١١ (فيما يختص بالرسوم البيانية) ..

ـ ٩ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) رسماً بيانياً أو جزءاً من منحنى فى رسم بيانى يوضّح علاقة معيّنة أو قانوناً أو مبدأً معيّناً أو عملية تنطوى على علاقة معيّنة ..

٣	ـ ١٠ يرسم "شكلا تخطيطياً لرسم بيانى" (a sketch for a graph) يوضّح و يمثّل علاقة معيّنة أو قانوناً أو مبدأً معيناً ..

٣	ـ ١١ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) أو يكتب علاقة معيّنة أو وصفاً يميّز متغيّراً ، ذا صلة بمقادير معيّنة ، كما يستنتج من رسم بيانى مُعْطَى فى السؤال ..

٣	ـ ١٢ يكتب البرهان النظرى (التحقيق) لعلاقة معيّنة أو لقانون أو مبدأ معين ..

٣	ـ ١٣ يكتب التحقيق (البرهان) العملى لعلاقة معيّنة أو لقانون أو مبدأ معين ..

٣	ـ ١٤ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب ما يعبّر عن عمل مقارنات بين علاقات أو قوانين أو مبادىء معيّنة ..

مثلاً :

أ ـ كتابة أوجه الشبه و / أو الخلاف بين قوانين معيّنة ، عندما يُعْطَى عناوين تلك القوانين ؛ أو :

ب ـ يكتب محتوى كل من قانونين معيّنين أو أكثر ـ على أساس أنّ كلاً منهما يمكن تطبيقه (استخدامه) فى تعيين قيمة نفس مقدار معين مُعْطَى اسمه فى السؤال ٠

| ٣ |

ـ ١٥ ـ ١٦ (فيما يختص بالتطبيق) ٠٠

ـ ١٥ يطبّق علاقة معيّنة أو قانوناً أو مبدأً معيّناً إلى موقفٍ بسيط ٠

ـ ١٦ يطبّق علاقة معيّنة أو قانوناً أو مبدأً معيّناً إلى موقفٍ جديدٍ أو معقّد ٠

ويمكن أَنْ يعبّر عن التطبيق خلال الاختيار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) أو خلال الكتابة و / أو رسم الأشكال ٠

| ٣ |

ـ ١٧ ـ ٢٠ (فيما يختص بالنظريّات) ٠٠

ـ ١٧ يكتب فروض نظريّة معيّنة ، عندما يُعْطَى عنوانها ويُطْلَب منه كتابة تلك الفروض ٠

ـ ١٨ يكتب أسماء بعض العمليات أو الحقائق أو الظواهر التى يمكن شرحها (تفسيرها) على أساس تطبيق أو استخدام نظريّة معيّنة عندما يُعْطَى عنوانها ويُطْلَب منه كتابة تلك الأسماء ٠٠

ـ ١٩ يكتب شرحاً أو تفسيراً لعملية أو حقيقة أو ظاهرة معيّنة على أساس تطبيق أو استخدام نظريّة معينة ، عندما يعطى عنوانها ، ويطلب منه ذلك .

ـ ٢٠ يكتب أوجه القوّة و / أو الضعف (أى مؤشّرات نجاح و / أو فشل) نظريّة معيّنة ، عندما يُعْطَى عنوانها ويُطْلَب منه نقد أو تقويم تلك النظريّة .

DOMAIN IV

المجال المعرفى رقم ٤

Calculations
(Numerical Problems)

العمليات الحسابيّة (المسائل العدديّة) :

يشمل هذا المجال المعرفى أنماط الأداء " Types of Performance " التاليـة :

الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) أنْ :

٤ ـ ١ يختار من قائمة تحتوى بعض القوانين أو صيغها الرمزية ، معطـاة فى مسألـة عدديّة معيّـنة ، قانوناً (أو اكثر) يمكن استخدامه فى حلّ تلك المسألـة ..

٤ ـ ٢ يكتب بمفرده (أى بدون الاختيار من قائمة معطاة) قانونـاً (أو أكثر) يمكـن استخدامـه فى حلّ مسألة عددية معينة ..

٤ ـ ٣ يطبق بالصواب قانوناً معيناً إلى حلّ مسالة عدديّة معيّنة ، أىّ يستبدل بالصواب المقادير أو الرموز التى يحتويها القانون أو صيغتـه الرمزيـة ، بالقيم المقابلـة لها .. وذلك سـواء أكان القانون المستخدم فى الحلّ مُعْطَىً مباشرةً للطالب ، أم يختاره الطالب من قائمة معطاة ، أم يكتبه الطالب بمفرده ، و سواء استطاع الطالب الوصول إلى الجواب النهائى للمسألـة أم لم يستطع ..

٤ ـ يقوم بإجراء العمليات الحسابيّة بالصواب على القيم العدديّة و/أو الرمزية التى يتضمنها حلّ مسألة عدديّة معيّنة ..

[٤]

٥ ـ يكتب "الوحدات" (Units) أمام قيم "المقادير" التى يقوم بحسابها كأجوبة عند حلّ مسألة عدديّة معيّنة ، طالما يكون ذلك جائزاً (فى حالة قيمة المقدار التى تعبّر عن نسبة لا تُكْتَب أمامها الوحدة) ..

[٤]

٦ ـ يقوم بعمليات حسابية معينة و/أو بخطوات مناسبة ، تعبّر عن دقة الطالب فى تناوله للمعلومات المستخدمة فى حلّ مسألة عدديّة معيّنة ، والتى تُعْتَبَرُ ضروريةً للوصول إلى الجواب النهائى الصواب فى المسألة ، ومن أمثلة ذلك :

[٤]

أ ـ يقوم بعمل التحويلات اللازمة بين الوحدات ، مثل تحويل المللى أمبيرات إلى أمبيرات ، والسنتيمترات إلى أمتار ، أو العكس .....الخ

ب ـ يقسم القيمة المعطاة لقطر دائرة على (٢) عندما يطبّق قانوناً يحتوى على نصف القطر ..

حـ ـ يكتب و / أو يرسم الاتجاه الصواب لكمية متجهة (Vector) معيّنة ..

[٤] ـ ٧ ـ ١٠ (فيما يختص بالمسائل العددية التى تتطلب تطبيق قانون واحد أو علاقة واحدة) ..

يحلّ ويكتب حلّه لمسألة عدديّة معيّنة معطاة فى صورة عبارات و/أو أشكال مرسومة ـ وهذا يمكن تقويمه فى إحدى الحالات التالية :

ـ ٧ عندما يُعْطَى الطالبُ مباشرةً القانون اللازم تطبيقه فى حلّ المسألة ..

ـ ٨ عندما يختار الطالب (من قائمة معطاة تشمل بعض القوانين) القانون المناسب لتطبيقه فى حلّ المسألة ..

ـ ٩ عندما يكتب الطالب بمفرده القانون اللازم تطبيقه فى حلّ المسألة ..

ـ ١٠ عندما تشمل المسألة العددية على رسم بيانى معيّن يتطلّب أنْ يستخرج منه الطالب قيمة معيّنة لمقدار مثّل على أحد الإحداثيين (المحورين) ومُسْنَدَة إلى نقطة معيّنة على المنحنى ، عندما يُعْطَى الطالب القيمة المقابلة للمقدار الآخر على الإحداثى الآخر ، أو عندما يُعْطَى خاصيةً تحدّد تلك النقطة المعينة على المنحنى ..

[٤] ـ ١١ ـ ١٥ (فيما يختص بالمسائل العدديّة التى تتطلّب تطبيق أكثر من قانون واحد أو علاقة واحدة ، وقد تتطلّب استنتاج علاقات جديدة تلزم لتكملة الحلّ) ..

يحلّ ويكتب و/أو يرسم حلّه لمسألة عدديّة معيّنة معطاة فى صـــورة عبارات و/أو أشكال مرسومـة ٠٠

وهذا يمكن تقويمه فى احدى الحالات الآتـــية :

١١ـ عندما لا يتطلّب الحلّ أنْ يقوم الطالب برسم أشكال جديدة غير تلـــك التى قد تكون معطاة فى المسألة ٠٠

١٢ـ عندما لا يتطلّب الحل استخدام قيمـة معيّنة لمقدار معطاة فى المسألـــة ، ربما للتأكّد من أنْ الطالب يستطيع التمييز بين العوامل التى تؤثّـــــر والتى لا تؤثّـــر على القيمـة المطلوب حسابها لمقدار معين ٠٠

١٣ـ عندما يتطلب الحلّ أن يقوم الطالب برسم أشكال جديدة (مثل الدوائـــر الكهربائية أو أيـة أشكال أخرى ماعدا الرسوم البيانية) ، سواء أكان ذلـك بمثابـة خطوة أساسيّة تشمل على الحلّ ، أم مجرد خطوة لتلخيــص وتوضيح معطيات المسألـة لهدف تسهيل الحلّ ٠٠

١٤ـ عندما يكون الحلّ مؤسّساً على رسم بيانـى معيّن لكنه يتطلّب من الطالب خطوات أكثر من مجرد استخراج قراءة نقطـة مقابلة لنقطة أخرى على أحـد الإحداثيين (مثلاً : رسم المنحنى ، حساب وإيجاد قيمة الميــــل (Gradient) ، أو أيّة مساحـة معيّنة تحت المنحنى ،بتطبيـــق علاقـة معيّـنة ٠٠٠٠٠ وهكذا) ٠٠

١٥ـ عندما يكون الحلّ مؤسّسا على استخدام معطيات فى المسألة عن مقادير قيمهــا فى صورة رموز أو نسب ، بدلاً من قيم عدديّة مطلقـة ٠٠

المجال المعرفى رقم ٥ — DOMAIN V

الأجهزة والمعدّات : Apparatus and Equipment

يشمل هذا المجال المعرفى "أنماط الأداء" Types of Performance التالية :

الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) أنْ :

٥ ـ ١ ـ ٢ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب اسم جهاز معيّن (أو جزء من جهاز أو أداة مستحدثة (Device) أو جهاز متكامل (System)

ـ ١ عندما يشاهد نفس الجهاز أو عندما يُعْطَى شكلاً مرسوماً له ؛ أو :

ـ ٢ عندما يُعْطَى معلومات تختّص بوظيفة وعمل الجهاز .

٥ ـ ٣ يختار (من الإجابات البديلة المُعْطَاة فى السؤال) ، أو يكتب أسماء بعض الوسائل المستخدمة (Appliances) ، أو بعض التطبيقات (Applications) التى يمكن أنْ يُسْتَخْدَمَ فيها جهاز معيّن .

٥ ـ ٤ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب الوظيفة أو الوظائف التى يقوم بها جهاز معيّن ..

٥	ـ ٥ يصف فى عبارات تركيب جهاز معين ، أو تركيب جزء منه ، كما هو محدّد فى السؤال ..
٥	ـ ٦ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب و/ أو يرسم ما يعبّر عن خاصيّة معيّنة ذات صلة بتركيب جهاز معيّن ، كما هو محدّد فى السؤال ..
٥	ـ ٧ ـ ١٠ (فيما يختص برسم شكل يوضّح تركيب جهاز معيّن) ..

ـ ٧ يرسم شكلاً رمزياً لجهاز معين أو أشكالاً رمزية لمكوّناته ، كما هو محدّد فى السؤال ..

ـ ٨ يكتب بيانات (عناوين ـ أسماء) أجزاء جهاز معيّن ، عندما يُعطَى نفس الجهاز أو عندما يُعطَى شكلاً مرسوماً له ..

ـ ٩ يرسم و يكتب بيانات الأجزاء الناقصة من شكل لجهاز معيّن مُعطَى مرسوماً فى السؤال بدون تلك الأجزاء المطلوب تكميلها ..

ـ ١٠ يرسم شكلاً لجهاز معين ، ويكتب عليه البيانات ..

٥	ـ ١١ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب الأساس النظرى لعمل وتشغيل جهاز معيّن (أىّ القانون أو المبدأ أو العلاقة ، أو الفكرة التى تُطبّق فى تشغيل جهاز معيّن) ..

٥	١٢ ـ يختار (من الاجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب و/أو يرسم ما يعبّر عن طريقة أو خطوة معيّنة تُتّبعُ عند استخدام وتشغيل جهاز معيّن ، كما هو محدّد فى السؤال ..

٥	١٣ ـ يكتب شرحاً مُتَخَصّصاً عن كيف يتلاءم و يتكيّف تركيب جهاز (أو جزء من جهاز) معيّن مع عمله وتشغيله (أى يشرح لماذا يكون تركيب معين لجهاز معين بتلك الكيفية التى هو عليها ، أى لماذا يكون ذلك الجهاز ملائماً للقيام بوظيفة معيّنة) ..

٥	١٤ ـ يكتب الشرح المطلوب عن كيف يعمل جهاز (أو جزء من جهاز) معيّن ، أو كيف يؤدى جهاز معيّن وظيفة أو عليّة معيّنة ، عندما يُعْطَى إمّا اسم الجهاز وإمّا اسم الوظيفة التى يقوم بها الجهاز وإمّا كليهما ..

٥	١٥ ـ يرسم شكلاً أو دائرة كهربائية و/أو رسماً بيانياً ، كما يكون ذلك مناسباً ، لكى يوضّح الشرح الخاص بكيفية عمل جهاز معيّن ..

٥	١٦ ـ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، أو يكتب اسم وحدة القياس على تدريج جهاز معين يُسْتَخْدَمُ لقياس مقدار معيّن ، عندما يُعْطَى اسم ذلك الجهاز ..

٥ ‏ ـ ١٧ ‏ يكتب تجربة مع الرسم اللازم ليشرح كيف يمكن تدريج أو معايرة مقياس جهاز معيّن يستخدم لقياس مقدار معيّن ..

٥ ‏ ـ ١٨ ‏ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) أو يكتب الاحتياطات الواجب اتخاذها عند استعمال وتشغيل جهاز معيّن ..

٥ ‏ ـ ١٩ ‏ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) أو يكتب الاحتياطات الواجب اتخاذها عند تخزين وحفظ جهاز معين ..

٥ ‏ ـ ٢٠ ‏ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال أو يكتب ميزات و / أو أوجه نقص (عيوب) جهاز معين ، عندما ينقد ويقيم درجة تَكَيُّف (ملائمة) ذلك الجهاز لعمله وتشغيله ..

٥ ‏ ـ ٢١ ‏ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) أو يكتب أوجه الشبه و / أو الخلاف بين جهاز معيّن و آخر ، عند المقارنة بينهما ..

٥ ‏ ـ٢٢ ـ ٢٣ (فيما يختص بتطبيق معلوماته عن جهاز معيّن ، مثلاً خلال الأدائين التاليين) ..

ـ ٢٢ ‏ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) أو يكتب الفروض (Hypotheses) (أو الأسباب) المحتملة والمناسبة التى يقترحها

ليشرح لماذا لا يعمل جهاز معيّن (إذا حدث ذلك)، عندما وُجّهاً للعمل ..

ـ ٢٣ يكتب التجارب الصحيحة التى يقترحها ليختبر بها صحة تلك الفروض (أو الاسباب) ..

٥ ـ ٢٤ يختار (من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) أو يكتب التغيرات الصحيحة التى يقترحها على تركيب جهاز معيّن ، أو على طريقة عمله ، لكى يجعل الجهاز أكثر كفاءة أو ليجعله يتلاءم (يتكيّف) مع وظيفةٍ أخرى أو مع موقفٍ جديد ..

DOMAIN VI

المجال المعرفى رقم ٦

التجارب العملية (فى المعمل) : Practical Experiments (in the Laboratory)

يشمل هذا المجال المعرفى "أنماط الأداء" Types of Performance التالية :

الطالب يستطيع (أو لا يستطيع) أنْ :

٦ ـ ١ يشرح بتحديد (شفهيّاً و/أو كتابة) فى عبارات إجرائية الهدف من تجربة معيّنة ..

(يُقَوَّمُ شفهيّاً و / أو خلال عبارات مكتوبة) .

٦ ـ ٢ ـ ٣ (فيما يختصّ بأدوات التجربة) :

ـ ٢ يذكر (شفهيّاً و/أو كتابة) قائمة بأسماء المواد والآلات والأجهزة و غيرها من معدّات المعمل ، تكون مطلوبة لإجراء تجربة معيّنة ..

(يُقَوَّمُ شفهيّا و/أو خلال عبارات مكتوبة) ..

ـ ٣ يُبيِّن عمليّاً التداول الصحيح للمواد و الآلات والأجهزة و غيرها من معدّات المعمل ، باعتناء وأمان خلال إجراء تجربة معيّنة ..

(يُقَوَّمُ خلال الملاحظة) ..

٦

ـ ٤ ـ ٥ (فيما يختصّ بخطوات إجراء التجربة) :

ـ ٤ يذكر (شفهيّاً أوكتابة) جميع خطوات إجراء تجربة معيّنة ..
(يُقوَّم شفهيّاً و/أو خلال عبارات مكتوبة) .

ـ ٥ يُبيّن عملياً الإجراء الصحيح لجميع خطوات تجربة معيّنة ..
(يُقوَّم خلال الملاحظة و/أو تصحيح الأشكال التى قام الطالب برسمها متضمّنة لإجراء التجربة ، كما فى حالة تجربة لتحديد مسار شعاع ضوئى خلال منشور ثلاثى) .

٦

ـ ٦ ـ ٧ (فيما يختصّ باحتياطات التجربة) :

ـ ٦ يذكر (شفهيّاً و/أو كتابة) الاحتياطات اللازم اتخاذها فى إجراء تجربة معيّنة ، للحصول على نتائج أكثر دقّة ..
(يُقوَّم شفهيّاً و/أو خلال عبارات مكتوبة) .

ـ ٧ يُبيّن عملياً اتخاذه للاحتياطات اللازمة فى إجراء تجربة معيّنة ، للحصول على نتائج أكثر دقة ..
(يُقوَّم خلال الملاحظة) .

٦

ـ ٨ ـ ٩ (فيما يختصّ بالمشاهدات والقياسات المباشرة فى التجربة) :

ـ ٨ يقوم بالمشاهدات ذات الصلة بتجربة معيّنة ، ويأخذ بدقّة القراءات (القياسات) المباشرة اللازمة فى تلك التجربة ..
(يُقوَّم خلال الملاحظة و/أو البيانات المكتوبة والمُجدْوَلَة (المُدَوَّنة فى جدول ..) .

ــ ٩ يسجّل مشاهداته وقراءاته (وقياساته) المباشرة فى تجربة معيّنة (باستخدام و / أو بدون استخدام جدول) بطريقة منظّمة قابلة للقراءة ..
(يُقَوَّمُ خلال البيانات المكتوبة باستخدام و / أو بدون استخدام جدول) .

٦	ــ ١٠ يرسم الأشكال و / أو الدوائر الكهربائية ذات الصلة بتجربة معيّنة ، سواء أكانت تلك الأشكال مرسومة كخطوات أساسية فى التجربة أم لهدف توضيحها ..

٦	ــ ١١ ــ ١٧ (فيما يختصّ بحساب النتائج النهائية فى التجربة) :

يحسب النتائج النهائية فى تجربة معيّنة ؛
(يُقَوَّمُ خلال البيانات المكتوبة والجداول و الرسوم البيانية)

ــ ١١ (أ) بتطبيق قانون مناسب (أو أكثر) ، و / أو
(ب) من الرسوم البيانية ، وهذه تتطلب أنماط الأداء التالية (من ١٢ ــ إلى ١٧) :

ــ ١٢ يختار مقياس الرسم المناسب (مثلاً ، يستخدم على الأقل نصف الإحداثى فى كل اتجاه) .

ــ ١٣ يُدَرِّج المقياس بالصواب على كل من الإحداثيين (المحورين)، كما يكتب على كل منهما المقدار و الوحدة ..

ـ ١٤ يُحَدِّد بالصواب مواضع النقط (اللازمة لرسم المنحنى) ..

ـ ١٥ يرسم المنحنى مُمَهَّداً (Smoothly) عبر النقط ..

ـ ١٦ يقرأ الرسم البيانى ، بمعنى أن يستخرج من رسم بيانى معيّن يمثّل العلاقة بين مقدارين ، قيمة معيّنة لأحد المقدارين ، عندما يُعْطَى القيمة المقابلة للمقدار الآخر ، حيث تحدّد القيمتان موضع نقطة معيّنة على المنحنى ..

ـ ١٧ يستخرج النتائج المطلوبة باستخدام الرسم البيانى ، كما يصل إليها خلال قراءته للرسم البيانى و / أو إجراء خطوات أخرى (مثلاً ، يستخدم بيانات من الرسم البيانى فى عمل الاستنتاجات و الحسابات اللازمة للحصول على النتائج) .

٦	ـ ١٨ يقوم (شفهيّاً و / أو كتابة) بعمل الاستنتاجات المُتَاحَة من النتائج التى يحصل عليها فى تجربة معيّنة .. (يُقَوَّمُ شفهيّاً و / أو خلال عبارات مكتوبة) .

٦	ـ ١٩ يفسّر و يشرح مع التعليل (شفهيّاً و / أو كتابة) النتائج والاستنتاجات التى يحصل عليها فى تجربة معيّنة .. (يُقَوَّمُ شفهيّاً و / أو خلال عبارات مكتوبة) .

٦	ـ ٢٠ يُصَمِّمُ بمعرفته المعدّات اللازمة والخطوات اللازمة لإجراء تجربة معيّنة تتضمّن موقفاً جديداً ..

الفصل الثالث

شـــــرح

وأمثلة لأسئلة توضيحية

الفصـل الثالـــث

شـرح ، وأمثلـة لأسـئلة توضيحية

Explanatory Data & Illustrative Test Items.

مقدمـــــة :

ينطوى كلّ سؤال توضيحى من الأمثلة المعطاة فى هذا الفصل ، على بعديـــن مميزين ؛ أولهما هو ذلك الأداء المتخصّص القابل للملاحظة والقابـــل للقياس ، والذى يتمثّل فى نمط معين من " أنماط الأداء " التى تشملهـــا الـ " Criteria " .

والبعد الثانى هو محتوى مادة الفيزياء Subject- content of Physics الذى يتجسّم فيه " نمط الأداء " .

ونصوص " أنماط الأداء " غير مدوّنة مرة أخرى فى هذا الفصل مع أمثلة الأسئلـة المقابلة لها.وإنما قد اكتفى بذكر رقم كل منها كما جاء فى نص الـ " Criteria " فـى الفصل الثانى ..

ويرجـى من القارئ الرجوع إلى ذلك النص فى كل حالة ، مسترشدا بالأرقام المذكورة هنـا ..

وجديرٌ بالملاحظة أنه فى بعض الحالات يمكن إرجاع سؤال معين إلى أكثر من نمط من " أنماط الأداء ". وهذا مسموح به خلال تطبيق الـ " Criteria " حيث أنّهـا

لا تكـوّن "تصنيفـاً " Taxonomy ـ كمـا أنّ " أنمـاط الأداء " التى تحتويهـا ليستْ فى مواضـع جامدة من مجموعـات فى أىّ تصنيف . إنّمـا " أنماط الأداء " تعبِّر عن طرقٍ لوصف التحصيل من وجهات مختلفـة وصفاً موضوعيـاً .. ولذا فيمكـن فى بعض الحالات أن يقوم أكثر من نمطٍ من " أنماط الأداء " بوصف نشاطٍ أو مهارةٍ معينةٍ يقوم بها الطالب ..

ومن أمثلـة تلك الحالات ما يلـى :

---

١ ـ أكمل المعادلة الآتيـة : الكثافة = ــــــــ

والإجابة الصحيحة التى يمكن أن يجيب بها الطالب ، هـى :

" الكثافـة = $\frac{\text{الكتلـة}}{\text{الحجـم}}$ " ..

ويمكن إرجاع هذا السؤال الى " نمط الأداء " رقم [١] ـ ١ ، وذلك باعتبار أن الطالب يكتب تعريفاً لمصطلح علمىّ معيّن (تعريف الكثافـة فى صـورة معادلـة) ..

وفى نفس الوقت ، يمكن إرجاع هذا السؤال أيضـاً إلى " نمط الأداء " رقم [٣] ـ ٢ ، ذلك باعتبار أنّ الطالب يكتب محتوى علاقة معينـة (العلاقة بين الكثافة والكتلة والحجم التى تنطوى عليها المعادلة) ..ولكن ليس معنى ذلك أنّ جميع الأسئلة التى يمكن إرجاعهـا إلى " نمط الأداء " رقم [١] ـ ١ يمكن إرجاعهـا أيضاً إلى " نمط الأداء " رقم [٣] ـ ٢

٢ـ **أكمل العبارة التاليـة :**

المنطقة التى يوجد بها " ظل جزئى " Partial Shadow يطلـق عليها منطقـة ....

وتتضمَّن الإجابة الصحيحـة إضافـة كلمـة " شبه الظِّل " Penumbra مكان النقط ..

ويمكن إرجاع هذا السؤال إلى " نمط الأداء " رقم [١] ـ ٢ ،

وذلك باعتبار أنَّ الطالب يكتب المصطلح العلمى (وهو شبه الظِّل) المقابل للتعريف المعطى فى السؤال ..

وفى نفس الوقت ، يمكن إرجـاع هذا السؤال أيضاً إلى "نمط الأداء" رقم [٢] ـ ٧ ، ذلـك باعتبار أن " شبه الظِّل " " مجموعـة " (Category) ضمن " التقسيم " (Classification) الخـاص بأنماط الظِّل ـ وعندئذٍ فإنَّ الطالب يكتب عنوان تلك المجموعـة (وهو شبه الظِّل) عندما يُعطَى فى السؤال خاصّية لتلك المجموعـة (وهى أنَّها المنطقة التى يوجد بها ظل جزئى) ..

ولكن ليس معنى ذلك أنَّ جميع الاسئلة التى يمكن إرجاعها إلى " نمط الأداء " رقم [١] ـ ٢ يمكن إرجاعها إلى " نمط الأداء " رقم [٢] ـ ٧

..

شرح وأمثلة لأسئلة توضيحيـــة

للمجال المعرفـى رقم [١] : المصطلحات العلميـة
والرموز المتفـق عليهـــــــا

الشـرح :ـــ

تشترك "المصطلحات العلمية" Terminology مع "الرموز المتفق عليها" Conventions فى أنَّ كلاً منهما ينطوى على اتفاقات معينـة بين المتخصصين فى مجـال معيّـن ، كضرورة للاتصال و التفاهم مع الآخرين فى صدد الظواهر التى يشملها ذلك المجال .
والفرق الرئيسى بين "المصطلحات العلمية" من جانب ، "والرموز المتفق عليها" من جانب آخر ، هو أنَّ " التعريف " Definition الخاص "بمصطلح" Term يمكـن عادة تحقيقـه أو تأكيده بالتجربـة العمليـة ..
بينما فى حالة أى " رمز متّفق عليه " Convention فقد تمَّ الاتفاق علـى الرمز وعلى معناه "على أساس وجهة النظر الشخصية" للمتّفقين Arbitrarily دون الاستناد إلى أيّة تجربة عمليـة ..
فمثلاً ، مصطلـح " الخاصة الشعرية " Capillarity يمكن تعريفـــه بأنه "الخاصية التى تتسبب فى أنَّ السائل "يُسحَبُ" is withdrawn داخل أنبوبـة شعرية مغمورة فى السائل" ..

.. ومن الواضح أنّ هذا التعريف يمكن تأكيده بالتجربة العمليّة ، ففى حالة غمر أنبوبة شعرية فى كأس به ماء ، يُشاهد انسحاب الماء داخل الأنبوبة إلى أعلى (أى ارتفاعه عن سطحه فى الكأس) ، وفى حالة غمر أنبوبة شعرية فى كأس به زئبق ، يشاهد انسحاب الزئبق داخل الأنبوبة إلى أسفل (أى انخفاضه عن سطحه فى الكأس) ..

..

وبالمثل ، فإنّ أىّ تعريف لمصطلح آخر (مثل المرونة ، البؤرة الأصلية لعدسة لامة ، .... الخ) يمكن تحقيقه وتأكيده بالتجربة العملية ..

والمصطلحات العلمية التى تندرج تحت هذا " المجال المعرفى " تشمل أيضاً "وحدات المقادير" Units of Quantities مثل " النيوتن " ، " الأمبير " ..

ومن أمثلة " الرموز المتفق عليها " Conventions والمستخدمة فى ميدان علم الفيزياء ما يلى :

١) معدل الضغط ودرجة الحرارة (م . ض . د) (S.T.P.)

٢) الأقطاب المغنطيسية الشمالية والجنوبية .

٣) هرتز Hertz

٤) التدريج المئوى (Celsius Scale)

٥) التدريج الفهرنهيتى (Fahrenheit Scale)

٦) اشارات " + " ، " ـ " المستخدمة عند قياس الأبعاد فى حالات المرايا والعدسات .

٧) الإحداثيان الرأسى والأفقى فى رسم بيانـى (ولكن المنحنى نفسـه لا يعتبر " رمزاً مُتَّفق عليه" Convention) .

٨) الرسم الرمزى لجهاز أو لجزء من جهـاز ، مثل :

أ — (يمثّل مرآة محدّبــة .

ب — ⫽ يمثّل مكثّف متغيّر السـعة .

٩) خط مستقيم وعليه سهم ⟶ قد يمثّل :

أ — شعاعاً ضوئياً أو شعاعاً صوتياً ، ويمثّل السهم اتجاه انتشـار الضوء أو الصوت ..

ب — قـوّة معيّنة ، ويمثّل السهم اتجاه خط عـمل القـوّة .

أمثـلة لأسـئلة توضيحـية :

ملاحظـة :

فى كل من أسئلة الاختيار من متعدّد " Multiple-Choice Items " الواردة فى هذا الفصل ، الإجابة المطلوبة هى أحد الحروف "أ" أو "ب" أو "حـ" أو "د" أو "هـ" التى ترمز إلى الإجابات البديلـة المعطاة فى السؤال ..

وعلى الطالب أنْ يضع دائرةً حول الحرف الذى يختاره كالإجابة الصحيحـة أو كأحسن إجابـة ..

" نمط الأداء " رقم [١] ـ ١

(١) البعد البؤرى لعدسة هو :.

أ ـ قطر العدسة

ب ـ البعد بين الجسم وصورته

حـ ـ البعد بين الصورة والبؤرة الأصلية للعدسة

د ـ البعد بين المركز البصرى للعدسة وبؤرتها الأصلية

هـ ـ البعد بين الجسم و البؤرة الأصلية للعدسة

(٢) أكتب تعريفا للتردد (Frequency) فى صورة معادلة :.

التردد = ...

" نمط الأداء " رقم [٢] ـ ٢

(٣) القدرة على عمل شغل تسمى :.

أ ـ القدرة

ب ـ السرعة

حـ ـ الجول

د ـ السعة

هـ ـ الطاقة

" نمط الأداء " رقم [١] ـ ٣

أكمل ما يأتي :ـ

(٤) معدّل الضغط ودرجة الحرارة (م ٠ ض ٠ د) يقصد بها ٠٠٠٠٠٠

(٥) ─┤├─ هذا الرسم الرمزى فى الدوائر الكهربية ، يمثّل ٠٠٠٠٠٠

" نمط الأداء " رقم [١] ـ ٤

(٦) ارسم الشكل الرمزى لمقاومة متغيرة ٠

(٧) دورة لكل ثانية ، تُسَمّى

أ ـ نيوتن

ب ـ هرتز

حـ ـ جول

د ـ سرعة Velocity

هـ ـ انطلاق Speed

" نمط الأداء " رقم [١] ـ ٥

(٨) أكمل الجدول الآتى لكى توضح :-

أ ـ الوحدة المقابلة لكل مقدار ...

ب ـ المقدار المقابل لكل وحدة ...

المقدار	الوحدة
أ ـ القدرة العجلة	....
ب ـ	أوم كيلو جرام / م٣

" نمط الأداء " رقم | ١ | ـ ٦

---

(٩) أكتب أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين الموجة الطولية والموجه المستعرضة .

(١٠) أكمل الجدول الآتى لبيان وجهاً للشبه ووجهاً للاختلاف بين الانصهار و الغليان :

	وجه الشبه	وجه الاختلاف
الانصهار		
الغليان		

ملاحظة السؤال رقم (١٠) يمكن أن يمثّل أيضاً " نمط الأداء " رقم | ٢ | ـ ٩

" نمط الأداء " رقم | ١ | ـ ٧

(١١) أكتب تعبيرين مختلفين لبيان المقصود بكلٍ من المصطلحات التالية :

أ ـ الكثافة النسبية لمادة .

ب ـ سعة الاهتزازة لجسم مهتز .

حـ ـ الأمبير (الوحدة العملية لشدة التيار) .

" نمط الأداء " رقم | ١ | ـ ٨

(١٢) ما معنى كل من العبارات التالية ؟

أ ـ كثافة الزئبق تساوى ١٣٫٥٦ جم / سم^3 .

ب ـ فرق الجهد بين نقطتين يساوى ٢٥ فولتا .

حـ ـ سعة مكثف تساوى ٢٠٠ ميكروفاراد .

شرح وأمثلة لأسئلة توضيحيـــة

للمجال المعرفـى رقم [٢]

الحقائق والظواهر والتقسيمات العلميـــة

الشـــرح :•
::::::::::

تختص "أنماط الأداء" ـ التى تندرج تحت هذا المجال المعرفى ـ بصفة رئيسية بالحقائق و الظواهر العلميّة •• وتُعتَبَر "التقســـــيمات" Classifications و "المجموعات" Categories التى تشتمل عليهـــا مكمِّلة للحقائق و الظواهر العلميـــة • ذلك أنَّ التقســـــيمات تنطوى عادة فى تكوينهـــا على بعض الحقائــــق •

وتُعتَبَرُ الحقائق العلميــة والظواهـــر صادقــة (True) • ما دام يؤيدها التجريب والمشاهــدة ••

وفى أحد التعاريف الخاصة بالحقائق العلميّة Scisp,1979,P. جاء أنَّ " الحقائق العلميـة هى جمل تُعَبِّر عن مشاهدات متوافقـة ـ بمعنى أنها جمل تصف أزواج الوقائع " Pairs of events المتكـرِّرة •••• " ••
وجديرٌ بالذكر • أن يتمَّ التمييز بين نمطين من الأداء مندرجيـن تحـــت المجـال المعـرفى الخاص بالحـقائق و الظواهـــر العلميـة •• وهما نمـــط

الأداء الذى يتطلّب " معرفةً ببعض التطبيقات " Knowledge of Application . مثل نمط الأداء رقم [٢] ـ ٣ .

بينما النمط الآخر يتطلّب القدرة على " تطبيق المعرفة " Application of Knowledge. مثل نمط الأداء رقم [٢] ـ ١٧ ، ورقم [٢] ـ ١٨ .

وتتضمّن الأسئلة التوضيحيّة الواردة فيما يلى أمثلة عن تلك الأنماط ..

أمثلة لأسئلة توضيحية :

" نمط الأداء " رقم [٢] ـ ١

(١٣) مَنْ مِنَ العلماء ـ الواردة أسماؤهم فيما يلى ـ اكتشف الدليل على تحرّك الجزيئات فى السوائل ؟

أ ـ أرشميدس
ب ـ بويل
حـ ـ براون
د ـ فاراداى
هـ ـ ميليكان

(١٤) العلاقة بين حجم مقدارمعين من غاز وضغطه عند ثبوت درجة الحرارة ـ متضمّنة فى :

أ ـ قانون أوم
ب ـ قانون بويل
حـ ـ القانون الأول لنيوتن
د ـ قانون هوك
هـ ـ قاعدة أرشميدس

ويلاحظ أن المطلوب من الطالب فى المثال رقم (١٣) هو اختيار اسم الشخص ـ بينما فى المثال رقم (١٤) هو اختيار العنوان الذى يشتمل على اسم الشخص ...... والحالتان واردتان فى نص " نمط الأداء " رقم [٢] ـ ١ .

" نمط الأداء " رقم [٢] ـ ٢

---

(١٥) أكمل العبارة التالية :

تنصّ قاعدة باسكال على أن ....

(١٦) إذا غمر جسم فى أى سائل ، فانه يلقى دفعاً

أ ـ من أسفل إلى أعلى يساوى حجم السائل المزاح .

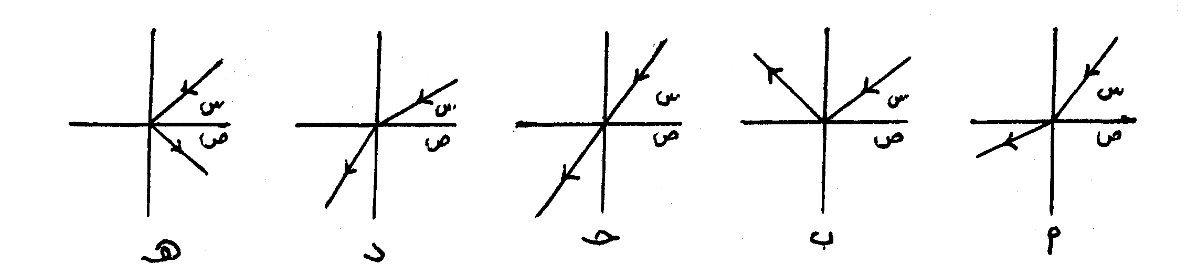
ب ـ من أعلى إلى أسفل يساوى حجم السائل المزاح .

حـ ـ من أسفل إلى أعلى يساوى وزن الجسم المغمور .

د ـ من أعلى إلى أسفل يساوى وزن الجسم المغمور .

هـ ـ من أسفل إلى أعلى يساوى وزن السائل المزاح .

(١٧) أىّ الأشكال الآتية يعبّر بالصواب عن ظاهرة انكسار الضـوء ،
علماً بأنّ الوسط " س " أقل كثافة ضوئية من الوسـط
" ص " ؟



" نمط الأداء " رقم ٢ ـ ٣

(١٨) " موجات الصوت لايمكنها أنْ تنتقل خلال الفراغ " ..
أكتب بايجاز توضيحاً لهذه الحقيقة العلميّة ..

(١٩) أىّ العبـارات التالية تتفق مع خصائص البخر فى السوائل ؟
١ـ يتبخّر السائل عندما يصل إلى نقطة الغليان فقـط .
٢ـ يحدث البخـر عند سطح السائل فقط .
٣ـ يتبخّر السائل بسرعة أكثر كلما ارتفعتْ درجة حرارتـه .

أ ـ ١ ، ٢ ، ٣
ب ـ ١ ، ٢
حـ ـ ٢ ، ٣
د ـ ٣ فقـط
هـ ـ ١ فقـط

" نمط الأداء " رقم [٢] ـ ٤

(٢٠) أكمل العبارة التاليــــة :

يُعْتَبَرُ حدوث الظلال و كسوف الشمس و خسوف القمر من أمثلـــة التطبيقــات للحقيقــة العلمية القائلة بأن ....

(٢١) فى محطات الكهرباء المائية ، يُسْتَفَادُ من سقوط الماء مـــن مستوى عالٍ إلى مستوى منخفض بتأثير الجاذبيــة الأرضيــة فى إدارة تربين يتصل به مولِّد كهربى ..

أىّ مما يلى يعتبر مصدراً لطاقة الحركة للمياة الساقطة ؟

١ـ طاقــة الوضــع للتربيــــــن .

٢ـ الطاقة الكهربية للمولِّد الكهربى المتصل بالتربين .

٣ـ طاقــة الوضــع للماء قبل سقــوطـــــه .

أ- ١ ، ٢

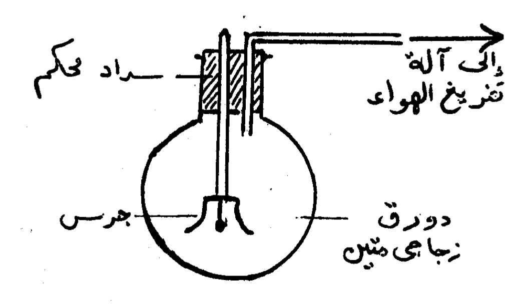
ب- ٢ ، ٣

حـ- ١ فقــط

د- ٢ فقــط

هـ- ٣ فقــط

(٢٢) الهدف من التجربة الموضحة بالشكل المقابل هو بيان الحقيقة العلمية القائلة بأن ....
....
....



" نمط الأداء " رقم [٢] ـ ٥

---

(٢٣) أيّ العبارات التالية تمثّل الشرط اللازم أو الشروط اللازمة لكي تحدث ظاهرة الانعكاس الكلي ؟

١ـ الأشعة تسقط من وسط أكبر إلى وسط أقل كثافة ضوئية
٢ـ زاوية سقوط الأشعة أكبر من الزاوية الحرجة
٣ـ زاوية سقوط الأشعة أقل من الزاوية الحرجة
٤ـ الأشعة تسقط من وسط أقل إلى وسط أكبر كثافة ضوئية

أ ـ ١ ، ٢
ب ـ ١ ، ٣
حـ ـ ٢ ، ٣
د ـ ١ فقط
هـ ـ ٣ فقط

(٢٤) أكمل ما يلى :

الشروط اللازمة لحدوث الكسوف الحلقى للشمس هى :

....

....

" نمط الأداء " رقم [٢] ـ ٦

(٢٥) أكمل ما يلى بالاستعانة بالشكل المقابل :

ترتيب النقط س ، ص ، ع حسب قيمة ضغط الماء عند كلٍّ منها من الأكبر إلى الأقل ضغطاً (ترتيباً تنازلياً) هو

١ـ ...

٢ـ ...

٣ـ ...

(٢٦) أيّ مما يلي يمثّل الترتيب الصحيح لتغيرات الطاقة ، مبتدئاً بما يحدث في محطة توليد كهرباء بالقوى المائية حتى إضاءة مصباح كهربي :

أ - طاقة كهربيّة ← طاقة وضع ← طاقة حركيّة ← طاقة حراريّة و ضوئيّة .

ب - طاقة وضع ← طاقة كهربيّة ← طاقة حركيّة ← طاقة حراريّة و ضوئيّة .

حـ - طاقة حركيّة ← طاقة كهربيّة ← طاقة وضع ← طاقة حراريّة و ضوئيّة .

د - طاقة وضع ← طاقة حركيّة ← طاقة كهربيّة ← طاقة حراريّة و ضوئيّة .

هـ - طاقة حركيّة ← طاقة وضع ← طاقة كهربيّة ← طاقة حراريّة و ضوئيّة .

" نمط الأداء " رقم [٢] - ٧

(٢٧) أىّ العبارات التالية يصف بالصواب جزئيات المادة فى الحالة الصلبة ؟

أ - قريبة من بعضها ، وساكنة فى مواضعها .

ب - قريبة من بعضها ، وتتذبذب حول مواضعها .

حـ - قريبة من بعضها ، وتتحرك حركة عشوائية .

د - بعيدة عن بعضها ، وساكنة فى مواضعها .

هـ - بعيدة عن بعضها ، وتتحرك حركة عشوائية .

(٢٨) أكمل العبارة التالية :

فى نوع المرايا .... تكون الصورة الحادثة لجسم مصغرة تقديرية .

" نمط الأداء " رقم [٢] - ٨

(٢٩) يمكن تقسيم العدسات إلى النوعين الرئيسيين التاليين :

١- ....

٢- ....

(٣٠) أكمل الجدول التالى :

أولاً بالنسبة إلى ١ ، ٢ ، ٣ بوضع علامة " ✓ " فى العمود المناسب لبيان نوع الرافعة الذى يقابل المثال المُعْطَى لذلك النوع .

ثانياً بالنسبة إلى ٤ ، ٥ ، ٦ بكتابة مثال (خلاف المُعْطَى فى أولاً) لكلّ نوعٍ من الروافع المقابل لعلامة " ✓ " المُعْطَاة فى الأعمدة .

	مثال لنوع الرافعة	نوع الرافعة		
		النوع الاول	النوع الثانى	النـ الثالـ
أولاً	١- كسّارة البندق ٢- ملقط تناول الصنجات الخاصّة بالميزان الحسّاس ٣- الكماشة	....	....	... ...
ثانياً	٤- .... ٥- ٦-			

" نمط الأداء " رقم [٢] ـ ٩

(٣١) قارن بين ظاهرتى الكسوف الكلى للشمس والخسوف الكلى للقمــر من حيث ما يحدث فى كل منهما وظروف حدوثه •
ارسم شكلين لتوضيح اجابتك ••
(ملاحظة : الرسم المذكور يمثّل أيضاً " نمط الأداء " رقم [٢] ـ ١٥) ••

(٣٢) أكتب ثلاثة أوجه اختلاف بين موجات الصوت فى الهواء وموجات الراديـو •

(٣٣) عنصـران مُشِعّان س ، ص ـ انبعث من س جسيم ألفا ، وانبعثت من ص دقيقة بيتا ••
قارن بين التغيرات التى تطرأ على كل من العنصريـن من حيث :
أولاً- الرقم الذرى
ثانياً- الرقم الكتلى

(٣٤) من عيوب النظر : قصر النظر وطول النظر ••
أكمل الجدول التالى للمقارنة بينهما

وجه المقارنة	قصر النظـر	طول النظـر
١ـ المنشأ		
٢ـ طبيعة العيب		
٣ـ العـلاج		

(ملاحظة : فى كل من الأسئلة الواردة تحت " نمط الأداء "
رقم [٢] ـ ٩ يمكن اعتبار أنَّ كلاً من جانبى المقارنة
على حدة يمثّل أى " نمط أداء " آخر مناسب له ، فى
" المجال المعرفى " رقم [٢] .) ..

" نمط الأداء " رقم [٢] ـ ١٠

(٣٥) صف تجربة توضّح أنّ الغازات تتمدد بالحرارة ـ وضّح إجابتك بالرسم .

(٣٦) اشرح تجربة لتعيين تردد شوكة رنّانة بالاستعانة بشوكة رنّانة أخرى معلومة التردد .. ارسم شكلاً لتوضيح إجابتك ..

(ملحوظة : الرسم المذكور فى كل من السؤالين رقمى (٣٥)و(٣٦)
يمثّل أيضاً " نمط الأداء " رقم [٢] ـ ١٥) ..

" نمط الأداء " رقم [٢] ـ ١١

(٣٧) رائد الفضاء داخل سفينة الفضاء التى تدور حول الأرض على ارتفاع معيّن ، يبدو كأنه عديم الوزن ، ذلك لأنّه :

١ـ تدور سفينة الفضاء ورائد الفضاء فى مدار معين بعجلة Acceleration تساوى عجلة التثاقل (الجاذبية) الأرضية خارج سفينة الفضاء عند الارتفاع الموجود فيه ذلك المدار .

٢– يُعتبرُ رائد الفضاء وسفينة الفضاء فى حالة سقوط حـــرّ Free Fall عـند ذلك الارتفـاع ٠

٣– لا يعانى رائد الفضاء أىّ ردّ فعل على أرضيـــّــة سفينة الفضاء عندما يتحرّك داخلها ٠

٤– تنعدم عجلـة التـثاقل (الجاذبية) الأرضية عنـــد الارتفاعات التى تدور فيها سفينة الفضـاء ٠

أ) ١ ، ٢ ، ٣

ب) ٢ ، ٣ ، ٤

حـ) ٣ ، ٤

د) ٤ فقـــط

هـ) لأسبابٍ أخرى غيرالمذكورة أعلاه ٠٠

(٣٨) علّل لما يأتـــى :

١– فى الضوء الأبيض تبدو الوردة الحمراء باللون الأحمر ٠

٢– تزداد شدّة النغمـة التى تصدرها شوكة رنانة عندما توضـع قاعدة الشوكة على سطحٍ خشبى ٠

(٣٩) مقدّمـــة :

هذا السؤال التوضيحى يشمل عدة أسئلة من النمط المسمى "Assertion-Reason."
وفى هذا النمط يحتوى كل سؤال على جملتين ؛ الجملـة الأولـــى تسـمى "Assertion" وهى تتضمن معلومة معيّنـة قد تكـــون

صواباً وقد تكون خطأً ..

والجملة الثانية تسمى " Reason " وهى تتضمن معلومة أخرى قد تكون أيضاً صواباً أو خطأً ..

والمفروض أنْ تكون هناك علاقة سببيّة بين الجملتين .. بمعنى أن تكون الجملة الثانية سبباً صحيحاً يشرح الجملة الاولى ..

ولكنّ هذا لايحدث فى كل سؤال .. فهناك حالتان :

الأولى أن تكون الجملة الثانية (Reason) سبباً صحيحاً يشرح الجملة الأولى (Assertion) وعندئذ يجب أن تكون الجملتان كلّ على حدة صواباً .

والحالة الثانية ألاّ تكون الجملة الثانية سبباً صحيحاً يشرح الجملة الأولى سواء أكانت الجملتان كلتاهما أو إحداهما صواباً أم خطأً .

وبذلك فى أيّة مجموعة من أسئلة هذا النمط(Assertion -reason) تكون هناك خمسة إجابات مُحْتَمَلَة ترمز إليها الحروف :

أ ، ب ، حـ ، د ، هـ ... وعلى الطالب أنْ يختار أحد هذه الحروف (يضع دائرة حوله) بالنسبة لكل سؤال طبقاً للشروط التالية :

" أ " إذا كانت الجملتان الأولى والثانية كلتاهما صواباً والجملة الثانية تعتبر سبباً صحيحاً يشرح الجملة الأولى ..

"ب" إذا كانت الجملتان الأولى والثانية كلتاهما صواباً ، لكنّ الجملة الثانية لا تُعْتَبَرُ سبباً صحيحاً يشرح الجملة الأولى ..

"حـ" إذا كانت الجملة الأولى صواباً ولكنّ الجملة الثانية خطأ ..

"د" إذا كانت الجملة الأولى خطأ ولكنّ الجملة الثانية صواب..

"هـ" إذا كانت الجملتان الأولى والثانية كلتاهما خطأ ..

ماذا تقيس أسئلة الـ " Assertion-Reason " ؟

---

* يمكن لهذه الاسئلة أنْ تقيس " نمط الأداء " رقم [٢] ـ ١١ علاوة على " نمط الأداء " رقم [٢] ـ ٢ ، ذلك لأنّ الإجابة بالصواب التى تتطلب اختيار أحد الحروف "أ" ، أو "ب" ، أو "حـ" ، أو "د" ، أو "هـ" ... تتضمّن المقدرة على التعليل أىّ أنّها (وبالأخص الإجابة التى تتطلب اختيار الحرف "أ") تمثّل " نمط الأداء " رقم [٢] ـ ١١

* وعلاوةً على ذلك ، فإنّ الإجابة بالصواب على هذه الاسئلة التى تتطلب اختيار أحد الحروف من "أ" الى "هـ" تتضمّن المقدرة على معرفة صحّة كل من الجملتين "Assertion" and "Reason" على حدة . وكلّ جملة منهما غالباً تختصّ بمحتوى ظاهرة أو علميّة أو حقيقة علميّة معيّنة أو مكوّناتها .. أىّ أنّ الإجابة بالصواب على هذا السؤال تمثّل أيضاً " نمط الأداء " رقم [٢] ـ ٢

وفيما يلى نصّ السؤال التوضيحى رقم (٣٩) :

فى كلٍّ من الأسئلة الآتية، ضع دائرة حول أحد الحروف " أ " أو " ب " أو "حـ" أو "د" أو "هـ" حسب الشروط الملخّصة فى الجدول الآتـى :

الحرف المختار	الجملة الأولى	الجملة الثانية	
أ	صواب	صواب	← والجملة الثانية سبباً صحيحاً يشرح الجملة الأولـى ..
ب	صواب	صواب	← والجملة الثانية ليست سبباً صحيحاً يشرح الجملة الأولى ..
حـ	صواب	خطـأ	
د	خطأ	صواب	
هـ	خطأ	خطأ	

(١) الشريط المزدوج المصنوع من النحاس الأصفر والحديد الصلب ينثنى عندما يسخن ..

لأنّ

المعادن لها قيم مختلفة لمعامل التوصيل الحرارى .

أ ب حـ د هـ

(٢) عند وضع جسم بارد جداً داخل غرفة دافئة ، فقد تتكون على سطحه قطرات من الماء ..

لأنَّ

الهواء المحيط بالجسم تنخفض درجة حرارته إلى أقل من نقطة الندى .

أ ب حـ د هـ

(٣) يمكن استخدام أشعة إكس فى الكشف عن وجود الإصابات الداخلية

لأنَّ

أشعة إكس تمرّ بسهولة خلال اللحم أكثر منها خلال العظم .

أ ب حـ د هـ

(٤) الحديد المطاوع مادة جيِّدة للاستخدام كقلبٍ للمغنطيس الكهربى .

لأنَّ

الحديد المطاوع موصل جيِّد للكهربيَّة .

أ ب حـ د هـ

(٥) طاقة الحركة " كمية متَّجهة " (Vector quantity)

لأنَّ

طاقة الحركة تتوقف على السرعة ، والسرعة كميّة متَّجهة .

أ ب حـ د هـ

(٦) عند استخدام مرآة محدبة بمقدّم جانب السيارة ، فإنّهـــــا تكوّن صوراً حقيقيــة ..

لأنّ

العين لا تستطيع رؤيــة الصور التقديريـــــة .

أ ب حـ د هـ

(٧) فى يومٍ بارد ، عند لمس أرضيّــة من الحجر لغرفــة ، ولمـــــس سجّادة موضوعــة فى نفس الغرفــة ، فإنّ الأرضيّة الحجريّـــــة تُعطِى شعوراً بالبرودة أكثر مما تفعله السجادة ..

لأنّ

الأرضيّة الحجريّة أكــثر برودة من السجّادة .

أ ب حـ د هـ

" نمط الأداء " رقم | ٢ | ـ ١٢

---

(٤٠) ارسم الشكل الرمزى لكلٍّ مما يأتـــى :

١ـ مقاومــة متغيّــــرة .

٢ـ مكــثف متغيّـــــر .

(هذا السؤال يمثّل أيضاً " نمط الأداء " رقم | ١ | ـ ٤

لأنّ الأشكال المطلوب رسمها عبارة عن " رموز متّفــق عليهـــــا "

(Conventions) .

" نمط الأداء " رقم | ٢ | ـ ١٣

---

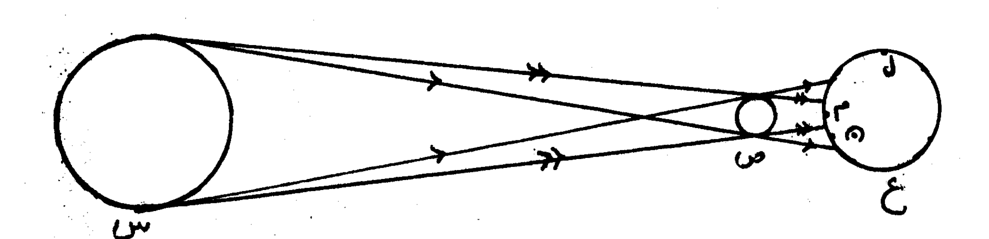
(٤١) الشكل المقابل يعبّر عن تركيب ذرة لأحد العناصر . اكتب البيانات ..
التالية الخاصة بهذا الشكل ـ علماً
بأنّ "ص" متعادلة كهربيّاً :

١ـ " س " تمثّل .....
٢ـ " ص " تمثّل .....
٣ـ " ع " تمثّل .....
٤ـ مجموعة الجسيمات الموجودة فى مركز الذرّة تمثّل .....

(٤٢) الشكل التالى يعبّر عن ظاهرة كسوف الشمس :

أكتب البيانات الخاصة بهذا الشكل .

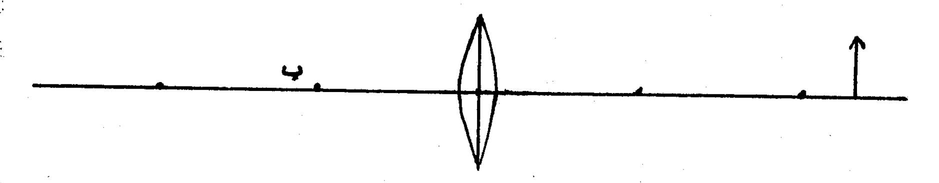
س : .... م : ....
ص : .... ن : ....
ع : .... ل : ....



" نمط الأداء " رقم [٢] ـ ١٤

---

(٤٣) أكمل الشكل التالى واكتب عليه البيانات ، لتوضيح الأشعة التى تتكوّن بها صورة السهم ، علماً بأن النقطة (ب) تمثل بؤرة أصلية ..



" نمط الأداء " رقم [٢] ـ ١٥

---

(٤٤) ارسم شكلاً لدائرة كهربية يمكن أن تستخدم فى قياس شدة التيار المستمر المار فى مصباح كهربى ـ اكتب البيانات على الرسم ..

" نمط الأداء " رقم [٢] ـ ١٦

---

(٤٥) فى الشكل العلوى الذى قد رسمته (سؤال رقم ٤٤) ، ارسم سهماً يبيّن اتجاه التيار التقليدى المار فى الدائرة ـ

ارسم أيضا علامتى " + " ، " ـ " على نهايتى كل جهاز تشتمل عليه الدائرة الكهربية (فى السؤال المذكور) كلما أمكن ذلك ..

(ملاحظة : الأسئلة التى تمثّل أنماط الأداء [٢] ١٢ ـ ١٦ الخاصة برسم الأشكال يمكن أن تمثّل أنماطاً أخرى من الأداء، كما سبق الإشارة إلى ذلك فى مقدمة هذا الفصل) ..

" نمـط الأداء " رقم [٢] ـ ١٧

---

(٤٦) أذكر هل يحدث تجاذب أم لا يحدث بين قطبين مغنطيسين مختلفين عندما يفصل بينهما لوح من الزجـاج ..

(هذا السؤال التوضيحى يقيس مقدرة الطالب على تطبيق معرفتـه عن الخواص المغنطيسيّة للمواد فى الموقـف البسيط المذكور فـى السـؤال) ..

" نمط الأداء " رقم [٢] ـ ١٨

---

(٤٧) أُعْطِيتَ ثلاث مرايا : مستوية ، ومقعّرة ، ومحدّبـة ..
أكتب كيف يمكنك أن تميّز بين هذه المرايا الثلاثـة عن طريق النظر إلى الصورة التقديرية لابهام يدك اليسرى المتكونة خلال كل مرآة (وليـس عن طريق تحسّس سطح كل مرآة) ..

..

شرح وأمثلة لأسئلة توضيحية

للمجال المعرفى رقم [٣] : القوانين والمبادىء وعلاقات الدوال والنظريات

الشرح :

تعتبر "القوانين" (Laws) و"المبادىء" (Principles) و"علاقات الدوال" (Functional Relationships) مكونات رئيسية تنظم العلاقات المتبادلة بين "الوقائع" (Events) و"العمليات" Processes التى تتضمنها "الحقائق والظواهر العلمية" (Scientific Facts and Phenomena).

.. وينطوى أى قانون أو مبدأ فى تكوينه على عنصر "التعميم" (Generalization) ـ ويمكن اعتبار أى قانون بمثابة حقيقة علمية ـ ذلك لأنه يتضمن تكرار المشاهدات المتوافقة التى تختص بعلاقة معينة (أنظر تعريف الحقيقة العلمية فى الشرح الخاص بالمجال المعرفى رقم [٢] صفحة ٧٩) ..

.. بينما العكس غير صحيح ، أى أنه لايمكن اعتبار كل حقيقة علمية قانوناً ـ ذلك لأنه ليس من الضرورى أن تشتمل كل حقيقة علمية صراحةً أو ضمناً

على " علاقة دالة " (Functional Relationship) بين مكوّناتها .. ..

" وأنماط الأداء " التى تندرج تحت " المجال المعرفى " رقم [٣]

(أنظر ص ٤٨ ـ ٥٣) ، يتضمّن العديد من انماط السلوك القابلة للملاحظة و للقياس فى مستويات مختلفة من الصعوبة ... فمثلاً فى نمط الأداء رقم [٣] ـ ١ يمكن تقويم تحصيل الطالب إزاء مقدرته على مجرد كتابة عنوان قانون معين (أو اختياره لذلك العنوان من الإجابات البديلة المعطاة فى السؤال) ، عندما يعطى أسماء العوامل التى تحتويها ذلك القانون .. وفى " نمط الأداء " رقم [٣] ـ ١٢ يمكن تقويم تحصيل الطالب إزاء مقدرته على أن يثبت نظرياً صحّة قانون معيّن ـ وفى " نمط الأداء " رقم [٣] ـ ١٦ يمكن تقويم تحصيل الطالب إزاء مقدرته على تطبيق قانون معيّن إلى موقفٍ جديدٍ أو معقّد ..

.. ويشتمل هذا المجال المعرفى أيضاً على " النظريات " Theories (أنظر " أنماط الأداء " أرقام [٣] ١٧ ـ ٢٠). ويمكن تعريف النظرية بأنها تركيب يتضمّن نسيجاً متماسكاً من بعض القوانين و المبادىء و العلاقات و التعميمات التى تترابط و تتكامل معاً بنظام معيّن لتكوين ذلك التركيب الواحد ..

.. وتتكون النظرية العلمية عادةً من عدة فروض تختص بظاهرة مركّبة معيّنة ـ ومن أمثلة النظريات المتعلقة بعلم الفيزياء : النظرية الجزيئية للمادة، و النظريّة الذرّية التى وضعها رذرفورد Rutherford .

وجديرٌ بالملاحظة أنه قد تُعتبرُ نظريةٌ معينةٌ صحيحةً فى حقبةٍ ما ـ بينما فى حقبةٍ أخرى تُعْتَبَرُ غير صحيحة ـ ومثال واضح لذلك ... النظريّة الذريّة التى وضعها Dalton ـ لذلك فمن الأفضل أنْ تُوصَفَ نظريّةٌ معيّنة بأنّها ناجحة بدلاً من وصفها بأنّها صحيحة. وتعتبر نظرية معينة ناجحةً طالما يمكن تأكيدها بالبراهين العملية و النظرية ، وبالقدر الذى به تنجح تلك النظرية فى شرح و تفسير الحقائق و الظواهر المتصلة بها ..

أمثلة لأسئلة توضيحيّة :

ـ " قبل قراءة الأسئلة التوضيحية الخاصة بنمط أداء معين ـ الرجا الرجوع أولاً إلى نصّ ذلك النمط (فى الفصل الثانى) ـ "

" نمط الأداء " رقم [٣] ـ ١

(٤٨) العلاقة بين حجم مقدار معين من غاز و ضغطه عند ثبوت درجة الحرارة تُعْطَى بواسطة :

أ ـ قانون هوك
ب ـ قانون أوم
حـ ـ قانون بويل
د ـ القانون الأول لنيوتن
هـ ـ مبدأ (قاعدة) العزوم

(٤٩) قانــون هوك يعطى العلاقة بين :

أ ـ شدة التيار المار فى مقاومـة وفرق الجهد بين طرفى المقاومة .

ب ـ الطول الموجـى و التـردد .

حـ ـ حجم مقدار معيّن من غاز و درجة حرارتـه .

د ـ الاستطالـة الحادثـة فى سلك و القوة المؤثرة عليه .

هـ ـ حجم مقدار معيّن من غاز و ضغطـه .

(٥٠) أكـمل ما يأتـــــى :

قوة الدفع العلوى لسائل على جسم مغمور فيه تتوقف على عوامل ثلاثـة .

اثنان من هذه العوامل هما :

١ـ ....

٢ـ ....

" نمط الأداء " رقـم [٣] ـ ٢

(٥١) أكتب بالألفاظ (أى ليس بالرموز) محتوى قانون أوم ..

(٥٢) أكتب بالألفاظ العلاقة بين الطول الموجى والتردد وسرعة الموجة .

" نمط الأداء " رقم [٣] ـ ٣

(٥٣) أكمل العلاقات التالية بين وحدات المقادير :

١ـ كيلووات واحد = ... وات

٢ـ ميجا أوم واحد = ... أوم

٣ـ مللى أمبير واحد = ... أمبير

٤ـ ميكروفاراد واحد = ... فاراد

" نمط الأداء " رقم [٣] ـ ٤

(٥٤) لكى يكون قانون هوك صحيحا ، يجب توافر الشرط التالى :

أ ـ ثبوت درجة الحرارة .

ب ـ ثبوت الضغط .

حـ ـ انتظام السرعة .

د ـ عدم تجاوز حدّ المرونة .

هـ ـ ثبوت شدّة التيار الكهربى .

" نمط الأداء " رقم [٣] ـ ٥

---

(٥٥) أكتبْ قانون بويل فى صيغة رمزيّة ـ ثمّ اكتبْ معنى كلّ رمز ..

" نمط الأداء " رقم [٣] ـ ٦

---

(٥٦) أكمِلْ ما يأتى :

العلاقة بين كثافة جسم و حجمه وكتلته تُعْطَى بوا سطة الصيغة الرمزيّة :-

س = ص × ع

حيث " س " ترمز إلى ....

، " ص " ترمز إلى ....

، " ع " ترمز إلى ....

" نمط الأداء " رقم [٣] ـ ٧

---

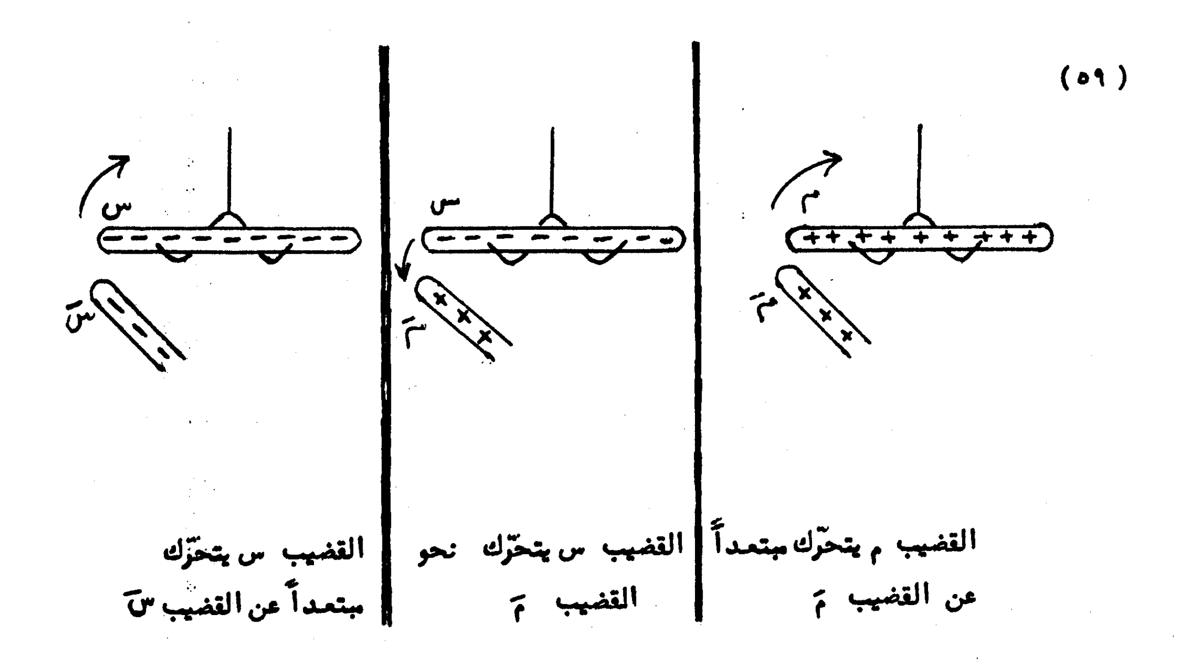
(٥٧) اكتبْ مثالاً واحداً للتطبيقات المستخدمة فيها قاعدة أرشميدس ..

" نمط الأداء " رقم ٣ ـ ٨

(٥٨) الضغط الذى تؤثر به راقصة الباليه على أرضيّة المسرح يكون أكبر عندما تقف على أطراف أصابع قدميها منه عندما تقف على قدميها ..

أكتب القانون الذى ينبنى عليه صحة هذه العبارة ..

(٥٩)

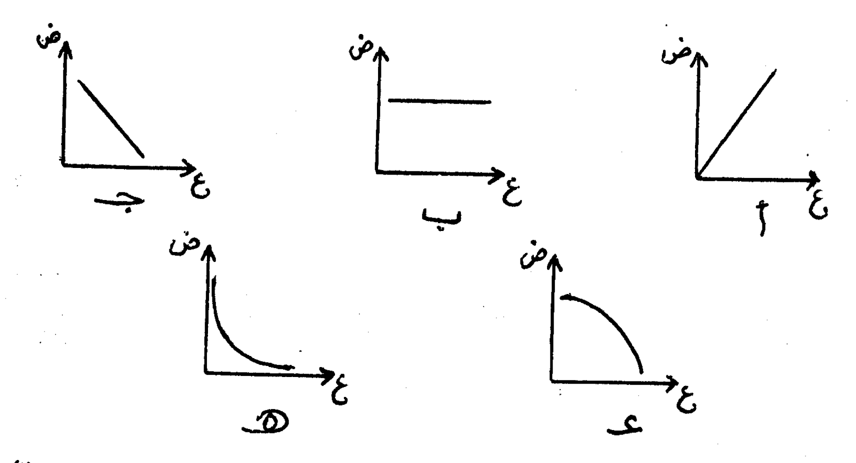


الشكل العلوى يوضّح تجربة لتحقيق قانون أساسىّ فى الكهربيّة الاستاتيكيّة

أكتب نص ذلك القانون ..

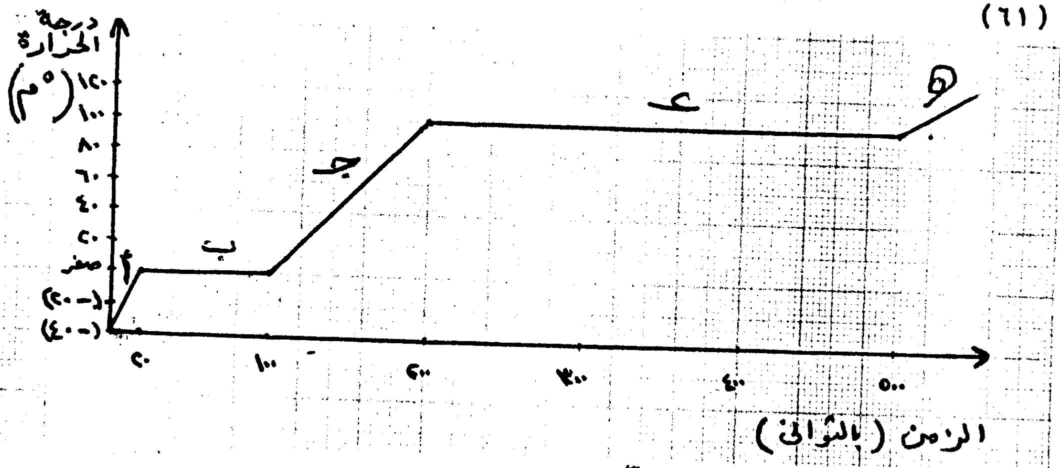
" نمط الأداء " رقم [٣] ـ ٩

(٦٠) أيّ الرسوم البيانية التالية يوضّح الكيفيّة التى يتغيّر بها ضغط سائل معيّن (ض) مع عمق السائل عن السطح الخالص (ع) ؟



(فى هذا السؤال التوضيحى يختار الطالب الرسم البيانى الذى يمثّل علاقة معيّنة) ..

(٦١)



الرسم البيانى أعلاه يوضّح تغيّر درجة الحرارة مع الزمن لقطعة من الجليد تُسخّن بمعدّل ثابت حتى يحدث الغليان ..

أىّ جزء من الرسم البيانى يمثّل تحوّل الجليد إلى ماء ؟

أ ب حـ ء هـ

(فى هذا السؤال التوضيحى يختار الطالب الجزء من الرسم البيانى الذى يمثّل عمليّة تنطوى على علاقة معيّنة ـ والعمليّة هى الانصهار ، أمّا العلاقة المعيّنة فهى ثبوت درجة الحرارة طوال الزمن الذى يحدث فيه الانصهار) ..

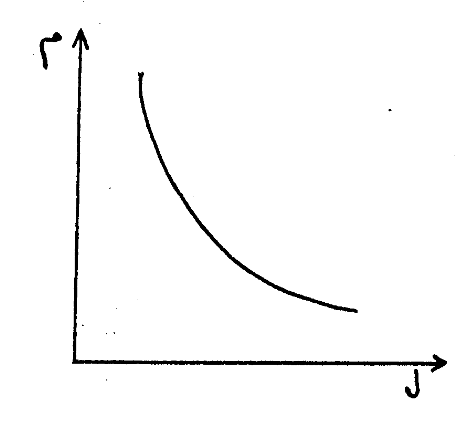
" نمط الأداء رقم [٣] ـ ١٠

---

(٦٢) ارسم شكلاً تخطيطياً لرسم بيانى يوضّح تغيّر حجم مقدار معين من غاز مع درجة حرارته المطلقة عند ثبوت الضغط ..
اجعل المحور الأفقى يمثّل درجة الحرارة المطلقة ، والمحور الرأسى يمثّل الحجم ..

(٦٣) ارسم رسماً بيانيّاً يمكن استخدامه لإجراء التحويلات بين درجات الحرارة على التدريجين المئوى والفهرنهيتى ..
اتخذ الإحداثى السينى لتمثيل التدريج المئوى ، والإحداثى الصادى لتمثيل التدريج الفهرنهيتى ..

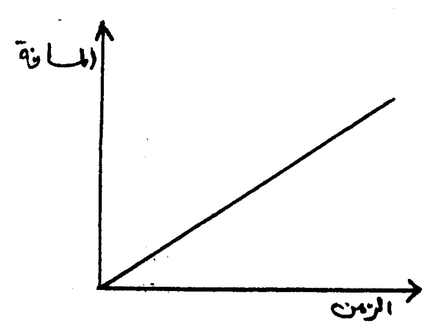
" نمط الأداء " رقم | ٣ | ـ ١١



(٦٤) الرسم البيانى المقابل يلخّص نتائج إحدى التجارب لإيجاد العلاقة بين المتغيّرين " ل " و " م " ..

من الرسم يتبيّن أنّ العلاقة المذكورة هى :

أ ـ ل × لو م = مقدار ثابت
ب ـ لو ل × م = " "
حـ ـ ل ÷ م = " "
د ـ ل + م = " "
هـ ـ ل × م = " "



(٦٥) الرسم البيانى المقابل يوضح تغيّر المسافة التى يقطعها قطار مع الزمن، طبقاً لذلك الرسم ، يمكن وصف سرعة ذلك القطار بأنّها :

أ ـ سرعة ثابتة
ب ـ سرعة تزداد بانتظام
حـ ـ سرعة تتناقص بانتظام
د ـ سرعة غير منتظمة
هـ ـ سرعة تساوى صفراً

" نمط الأداء " رقم [٣] ـ ١٢

---

(٦٦) أكتب البرهان النظرى للعلاقة :

$ض = ع \times ث \times جـ$

حيث : " ض " هى ضغط السائل عند نقطة معيّنة ،

" ع " هى البعد العمودى بين النقطة والسطح الخالص للسائل ،

" ث " هى كثافة السائل ،

" جـ " هى عجلة التثاقل الأرضية

(٦٧) أثبت نظرياً أنّ :

$م_{مكافئة} = م_١ + م_٢ + \ldots\ldots$

حيث : $م_١$ ، $م_٢$ ، ... هى عدة مقاومات متصلة معاً على التوالى ،

$م_{مكافئة}$ هى المقاومة المكافئة لتلك المقاومات .

" نمط الأداء " رقـم [٣] ـ ١٣

---

(٦٨) اشرح تجربـة عمليّة لتحقيـق قانون الطفـو ..

(٦٩) صف تجربـة عمليّة لتحقيـق قانون أوم ..

" نمط الأداء " رقـم [٣] ـ ١٤

---

(٧٠) أكمل ما يأتـى :

من أوجه الشبه و / أو الخلاف بين قاعـدة أرشميدس ، وقانون الطفـو :

١ـ ....

٢ـ ....

(٧١) أكمـل ما يأتـى :

أ ـ فى حالة إيجاد كمية الحرارة اللازمة لصهر جسم صلـب (قطعة من الجليد مثلاً) يُسْتَخْدَمُ قانون معين .

ب ـ وفى حالة إيجاد كمية الحرارة التى يكتسبها جسـم (مقدار من الماء مثلاً) لكى ترتفع درجة حرارتـه يُسْتَخْدَمُ قانون آخـر .

وتختلف حالتاً استخدام القانونين من حيث أنّه :

في الحالة الأولى :

الذى يتغيّر هو ....

والذى يظلّ ثابتاً هو ....

وفى الحالة الثانية :

الذى يتغيّر هو ....

والذى يظلّ ثابتاً هو ....

(٧٢) اكتب معادلتين مختلفتين لحساب شدة التيار الكهربى ..
المعادلة الأولى مبنيّة على استخدام قانون أوم ،
والثانية مبنيّة على استخدام القانون الأول لفاراداى فى التحليل الكهربىّ .

(اكتب شدة التيار الكهربى فقط فى الطرف الأيمن من كلّ معادلة) ..

" نمط الأداء " رقم ٣ ـ ١٥

(٧٣) عندما تنتقل سفينة من مياه نهر عذبة ، إلى مياه بحر مالحة ، وهى بنفس حمولتها ، فإنّه :

١) تزداد قوة الدفع العلوى على السفينة .

٢) تنقص قوة الدفع العلوى على السفينة .

٣) يزداد حجم الجزء المغمور من السفينة .

٤) ينقص حجم الجزء المغمور من السفينة .

أ ـ ١ ، ٣

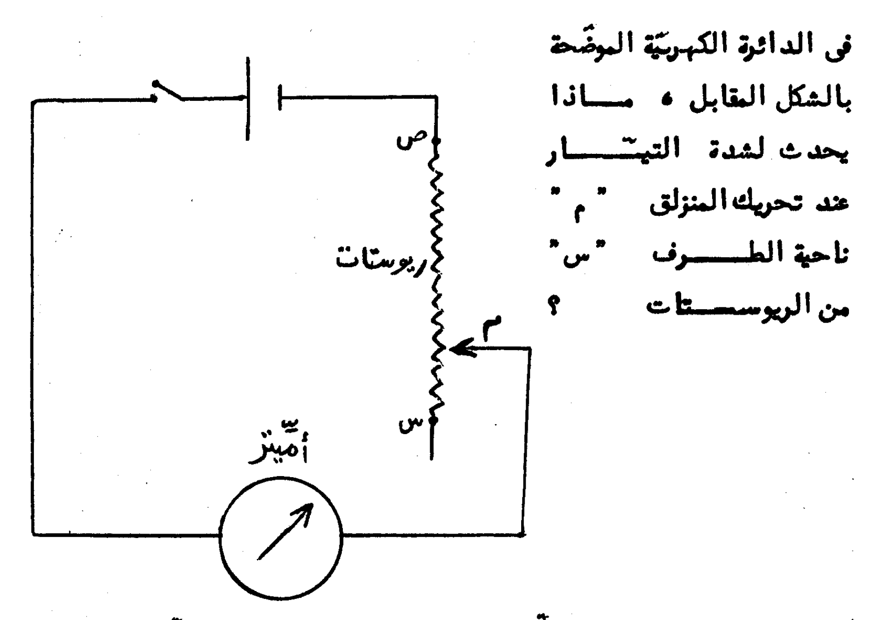
ب ـ ١ ، ٤

حـ ـ ٢ ، ٣

د ـ ٢ ، ٤

هـ ـ لايحدث أى تغيّر من التغيّرات المذكورة ..

(٧٤) فى الدائرة الكهربيّة الموضّحة بالشكل المقابل ، ماذا يحدث لشدة التيار عند تحريك المنزلق " م " ناحية الطرف "س" من الريوستات ؟



أ – تزداد شدة التيّار ، بينما تظل المقاومة الكليّة للدائرة ثابتة .

ب – تزداد شدة التيّار ، لأنّ المقاومة الكليّة للدائرة تزداد.

حـ – تنقص شدة التيّار ، لأنّ المقاومة الكليّة للدائرة تزداد.

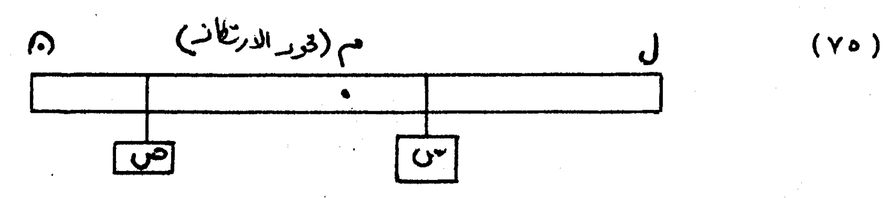
د – تنقص شدة التيّار ، لأنّ المقاومة الكليّة للدائرة تنقص.

هـ – لا تتغيّر شدة التيّار ..



" نمط الأداء " رقم ٣ ـ ١٦

(٧٥)



الرافعة الموضّحة بالشكل العلوى فى حالة اتزان فى مستوى أفقى ، تحت تأثير الثقلين " س " و " ص " ـ وإذا غُمِرَ الثقل " س " فى كأس به ماء ، وغُمِرَ الثقل " ص " فى كأس به كيروسين .. فإنـه :

١ ـ الطرف " ل " للرافعة يتحرّك إلى أعلى ..

٢ ـ الطرف " هـ " للرافعة يتحرّك إلى أعلى ..

٣ ـ لكى يعود اتزان الرافعة فى المستوى الأفقى .. يجب تحريك الثقل " س " وهو مغمور فى الكأس نحو " م " ..

٤ ـ لكى يعود اتزان الرافعة فى المستوى الأفقى ، يجب تحريك الثقل " ص " وهو مغمور فى الكأس نحو " م " ..

أ ـ ١ ، ٣

ب ـ ١ ، ٤

حـ ـ ٢ ، ٣

د ـ ٢ ، ٤

هـ ـ لايمكن أنْ يعود الاتّزان فى المستوى الأفقى بتحريك أحد الثقلين نحو " م " ..

(٧٦)

الشكل العلوى يوضّح أنّ المكعّبين " س " و " ص " قد غمـــرا أولاً فى حوض به السائل " ل " ـ ثم غمرا ثانياً فى حوض بـــه السائل " م " ـ فإذا كان :

* المكعبان " س " ، " ص " متساويين فى الحجـــــم ،
* المكعـــب " س " مصنوعاً من مادة أقل كثافة من المادة المصنوع منهـــا المكعـــب " ص " ،
* السائــــل " ل " ذا كثافــة أكبر من كثافــة السائل " م " ؛

فإنّ ::

١ـ الوزن الظاهرى للمعكـب " س " وهو مغمور فى السائل " م " أقلّ من الوزن الظاهرى للمكعـــب " ص " وهو مغمور فى السائل " ل " ..
٢ـ الوزن الظاهرى للمكعب " ص " وهو مغمور فى السائل " ل " أقلّ من الوزن الظاهرى للمكعـــب " ص " وهو مغمور فى السائل " م " ..
٣ـ الوزن الظاهرى للمكعـب " ص " وهو مغمور فى السائل " ل " أكبر من الوزن الظاهرى للمكعـــب " س " وهو مغمور فى السائل " ل " ..
٤ـ الوزن الظاهرى لأى مكعـــب (" س " أو " ص ") وهـــو مغـــمور فى السائل " ل " يساوى الوزن الظاهرى لنفس المكعـــب وهو مغمور فى السائل " م " .

أ ـ ١ ، ٢
ب ـ ١ ، ٣
حـ ـ ٢ ، ٣
د ـ ١ فقــــط
هـ ـ ٤ فقــــط

" نمط الأداء " رقـــم [٣] ـ ١٧

---

(٧٧) أكتب ثلاثة من فروض النظريّة الجزيئيــــة للمـــادة ..

" نمط الأداء " رقـــم [٣] ـ ١٨

---

(٧٨) أكتب اسمى عمليّتين أو ظاهرتين يمكن تفسيرهما باستخدام النظريّـــة الجزيئيّة للمـــادة ..

" نمط الأداء " رقـــم [٣] ـ ١٩

---

(٧٩) استخدم النظريّة الجزيئيّة للمادة فى تفسير لماذا تتمدد الأجسام الصلبـــة عن تسخينهـــــا ..

(٨٠) الغاز له ضغط ..

فسّر هذه الحقيقة العلميّة بالاستعانة بالنظريّـــة الجزيئيــــة للمـــادة ..

" نمط الأداء " رقـــــم [٣] ـ ٢٠

---

(٨١) هل تعتبر النظريّـــة الجزيئيّة للمادة ناجحـــــة ؟
أذكر أسباباً تؤيّد بها ما تقـول ..

....
....
....
....
....

شرح وأمثلة لأسئلة توضيحية

للمجال المعرفى رقم [٤] : المسائل العددية (العمليات الحسابية)

الشرح :

لقد تمت معالجة التطبيقات الخاصة بالقوانين وعلاقات الدوال بوجه عام فى "المجال المعرفى" رقم [٣] خلال نمطى الأداء رقمى [٣] ١٥ ـ ٦١٦ دون أى تخصيص للتطبيقات التى تشمل استخدام المسائل العددية والعمليات الحسابية بصورة مباشرة ..

* ونظراً لأهمية هذه التطبيقات الأخيرة فقد تم تخصيص " المجال المعرفى " رقم [٤] من الـ " Criteria " الحالية لمعالجة تقويم تحصيل الطالب إزاءها ، لاسيما وأن محتوى علم الفيزياء ذو صلة وثيقة بالرياضيات فى معظم أجزائه ..

* ففى "المجال المعرفى" رقم [٤] يتم تقويم تحصيل الطلاب إزاء مقدرتهم على حل المسائل العددية فى الفيزياء ، ويتضمن ذلك بعدان أساسيان :

* البعد الأول ـ هو عدد القوانين أو العلاقات التى تتطلبها حل مسألة عددية معينة ، وطبقاً لهذا البعد ، يمكن التمييز بين مقدرة الطالب على حل المسألة التى تتطلب تطبيق قانون

واحد أو علاقة واحدة ("أنماط الأداء" [٤] ٧ ـ ١٠ صفحة ٥٦) ، ومقدرة الطالب على حل المسألة التى تتطلّب تطبيق أكثر من قانون أو علاقة ("أنماط الأداء" [٤] ١١ ـ ١٥ ص ص ٥٦ ، ٥٧)

* البعد الثانى ـ يتضمّن الكيفيّة التى بها يستطيع الطالب أنْ يحدّد القانون المناسب اللازم تطبيقه لحلّ المسألة و طبقاً لهذا البعد ، يمكن التمييز بين ثلاث حالاتٍ لحلّ المسائل العدديّة ، وهى :

١ـ مقدرة الطالب على حلّ المسألة عندما يُعْطَى مباشرةً القانون اللازم لحلّ المسألة ("نمط الأداء" رقم [٤] ـ ٧) ..

٢ـ مقدرة الطالب على حلّ المسألة عندما يُعْطَى قائمة بعدّة قوانين ليختار منها القانون المناسب لحلّ المسألة ("نمط الأداء" رقم [٤] ـ ٨) ..

٣ـ مقدرة الطالب على حلّ المسألة على أنْ يصل بمفرده إلى القانون اللازم استخدامه أى بدون أنْ يُعْطَى هذا القانون مباشرةً أو ضمن قائمة من القوانين("نمط الأداء" رقم [٤] ـ ٩)

ويمكن ملاحظة أنّ "أنماط الأداء" أرقام [٤] ١ ـ ٦ (أنظر ص ص ٥٤ ، ٥٥) لا يتطلّب تقويم التحصيل إزاءها إنشاء أسئلة خاصّة بها ، إذْ يمكن إجراء التقويم إزاء كلٍّ منها خلال نفس المسائل العددية المعطاة والمطلوب حلّها .. لذلك يجب التنبيه على الطالب

بأنْ يجعل كتابتـه لحلّ المسألـة العددية شاملاً لكل الخطوات التى تتضمّنها تلـك الأنماط ([٤] ١ ـ ٦) ، وبذلك يمكـن إعطاء الدرجـة المخصّصـة لكلّ نمطٍ منها على حدة ، رغـم أنّ التقويم قد تمّ خلال الحل الذى كتبـه الطالب للمسألة العدديّـة ..

وجديرٌ بالملاحظة أنّه فى حالة صياغـة المسائل العدديّة فى صورة الأسئلة الموضوعيـة (Objective Items) التى تتطلّب فقط الجواب النهائى للمسألة .. فإنه لايمكن تقويم تحصيل الطالب إزاء هذه الأنماط ([٤] ١ ـ ٦) .. ومن هنا تتضّح أهميّة أنْ تكون المسائل العدديّة فى صورة الأسئلة ذات الإجابـة المفتوحة (Free-Respone Type) ، حتى يكون تقويمهـا متاحاً إزاء جميـع أنماط الأداء المندرجة تحت هذا المجال المعرفى ـ وهذا ما قدْ تمّ اتبّاعـه فى الأسئلة التوضيحيـة المعطاة هنا ..

أمثلـة لأسـئلة توضيحيـة :

" أنماط الأداء " أرقام [٤] ١ـ ٦

لا توجد أسئلة منفصلة للتقويم إزاء هذه الأنماط ، وإنّما ـ كما سبق إيضاح ذلـك فى " الشرح " أعلاه ـ يتمّ التقويـم عن طريق الحل الذى يكتبـه الطالب للمسألة العددية المعطاة ..

" نمط الأداء " رقم [٤] ـ ٧

على الطالب أنْ يستخدم القانون المُعْطَى فى كل مسألة لحلِّها ، وأنْ يكتب جميع خطوات الحلّ ..

(٨٢) صبىّ يركب دراجة . ما هى القوة اللازمة لجعلهما يسيران بعجلة قدرها ٤ر٠ م/ث^{٢} ـ علماً بأن كتلتهما معاً ٥ر٧٥ كيلو جراماً .

(القانون المستخدم .. القوة = الكتلة × العجلة) ..

(٨٣) فى الشكل المقابل (احسب عزم القوة الموضَّحة والتى تعمل على الدوران حول المحور " س " ..

٢ ١/٢ م

س

١٢٠ نيوتن

(القانون المستخدم .. عزم القوة = القوة × البعد العمودى بين محور الدوران وخط عمل القوة) ..

(٨٤) مدفأة كهربية قدرتها ٩٦٠ وات ـ وتعمل على فرق فى الجهد الكهربى قدره ٢٤٠ فولتاً ، احسب شدة التيار المار فى سلك المدفأة ..

(القانون المستخدم .. القدرة = فرق الجهد × شدةالتيار)

" نمط الأداء " رقم [٤] ـ ٨

على الطالب أن يختار من قائمة القوانين المعطاة فى مجموعة المسائل العددية التالية القانون المناسب لحل كل مسالة ، وأن يكتب ذلك القانون وكذلك جميع الخطوات التى يستخدمها فى الحل ..

قائمة القوانين المعطاة : (للمسائل العددية من رقم ٨٥ الى رقم ٨٧) :

١) ضغط السائل عند نقطة = عمق النقطة عن السطح الخالص للسائل × كثافة السائل × عجلة التثاقل الأرضية

٢) الشغل المبذول أو الطاقة المستنفذة = القوة × المسافة المقطوعة فى اتجاه القوة

٣) العزم حول نقطة = القوة × البعد العمودى بين النقطة وخط عمل القوة .

٤) الضغط = القوة المؤثرة على سطح ÷ مساحة ذلك السطح .

٥) القوة = الكتلة × العجلة .

٦) الشغل المبذول أو الطاقة المستنفذة = القدرة × الزمن .

٧) العجلة المنتظمة = التغير فى السرعة ÷ زمن حدوث التغير .

المسـائل العـددية :

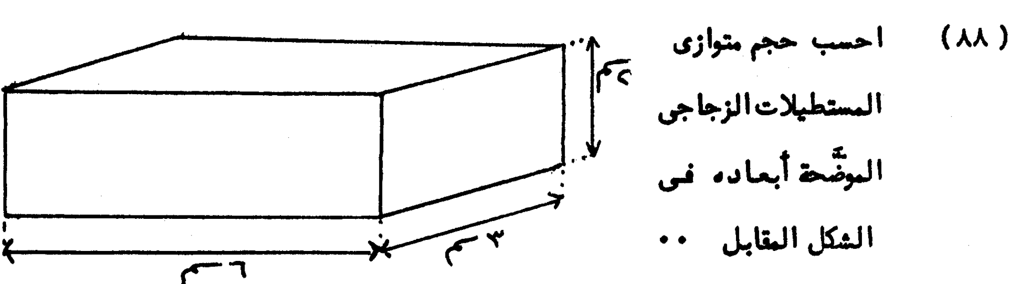
(٨٥) زجاجة كبيرة مليئة بسائل اللبن ـ احسب وزن ذلك اللبن ـ علماً بأنه يؤثّر على قاعدة الزجاجة بضغط قدره ٢٠٠٠ نيوتن / م٢ ، وأن مساحـة قاعدة الزجاجة تساوى ٠٠٧٥ر٠ م٢ .

(٨٦) سيّارة يقودها سائق ، كتلتهما معاً ١٠٠٠ كيلوجراماً ، احسب قيمـة العجلة التى يتحركان بها ـ علماً بأنّ القوّة الناشئة عن المحرّك تسـاوى ٢٦٠٠ نيوتـن .

(٨٧) محـرّك سيّارة يبذل شُغلاً قدره ٥٠٠٠٠٠ جول خلال سير السـيّارة مسافـة معيّنـة بقـوّة قدرها ٧٥٠٠ نيوتن ..
احسب المسافـة التى تحركتها السيّارة ..

" نمط الأداء " رقم [٤] ـ ٩

(٨٨) احسب حجم متوازى المستطيلات الزجاجى الموضّحة أبعاده فى الشكل المقابل ..

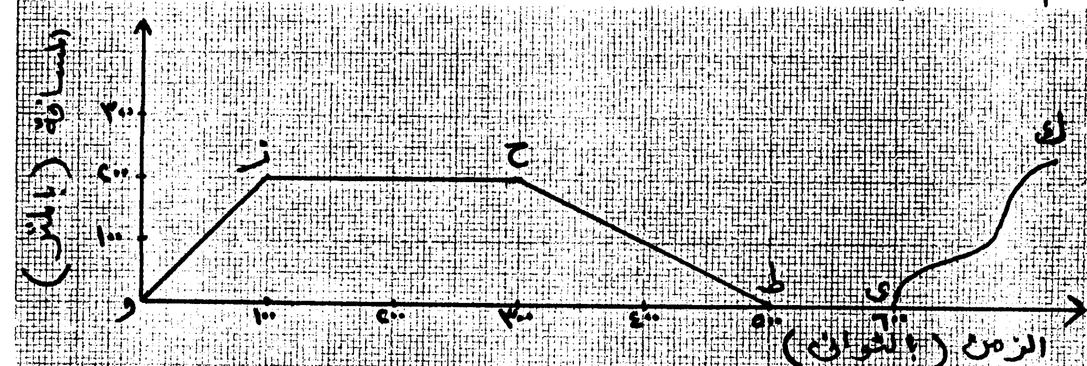


(٨٩) قذف صبىّ كرة رأسياً إلى أعلى بسرعة ابتدائية قدرها ٢٠م/ث — احسب طاقة الحركة الابتدائية للكرة ، علماً بأن كتلتها تساوى ١٢ر٠ كيلوجراماً ٠

(٩٠) مكواة كهربائية قدرتها ٣٦٠ وات — احسب فرق الجهد الكهربى عبر ملف التسخين عندما يسرى به تيار قدره (٥ر١) أمبير ٠

" نمط الأداء " رقم [٤] — ١٠

استخدم الرسم البيانى التالى فى حل المسائل العدديّة من رقم (٩١) إلى (٩٥). ويوضّح ذلك الرسم حركة شخص يسير فى شارع مستقيم ، ويتوقف أحياناً عن السير ثم يستأنف سيره ٠٠



(٩١) ما مقدار المسافة التى تحركها الشخص بعد مرور ٥٠ ثانية من بدء التحرك ؟

(٩٢) ما مقدار المسافة التى تحركها الشخص بعد مرور ٢٠٠ ثانية من بدء التحرك ؟

(٩٣) بعد مرور كم من الزمن من بدء التحرك توقّف الشخص عن السير لأول مرة ؟

(٩٤) بعد مرور كم من الزمن من بدء التحرك استأنف الشخص سيره بعد توقّفه لأول مرة ؟

(٩٥) بعد مرور كم من الزمن من بدء التحرك توقّف الشخص عن السير لثانى مرة ؟
(استخدم الرسم البيانى للسؤال رقم (٦١) فى صفحة (١٠٧) لحل المسائل من رقم (٩٦) الى رقم (١٠٠) ..

(٩٦) بعد مرور كم من الزمن منذ بدء التسخين بدأت عملية انصار الجليد ؟

(٩٧) بعد مرور كم من الزمن منذ بدء التسخين أصبحت درجة حرارة الماء ٥٠°م ؟

(٩٨) بعد مرور كم من الزمن منذ بدء التسخين بدأتْ عملية غليان الماء ؟

(٩٩) كم كانت درجة الحرارة بعد مرور ١٠٠ ثانية منذ بدء التسخين ؟

(١٠٠) كم كانت درجة الحرارة بعد مرور ٢٠٠ ثانية منذ بدء التسخين ؟

(ملاحظة

فى المسائل أرقام (٩٣) ، (٩٤) ، (٩٥) ، (٩٦) ، (٩٨) يستخرج الطالب من الرسم البيانى قيمة معيّنة لمقدار ممثل على أحد المحورين دون أن يُعْطَى القيمة المقابلة للمقدار الآخر على المحور الآخر ـ وإنما يُعْطَى خاصيّة للنقطة على المنحنى التى تُسْنَدُ إليها القيمتان المقابلتان على المحورين) ..

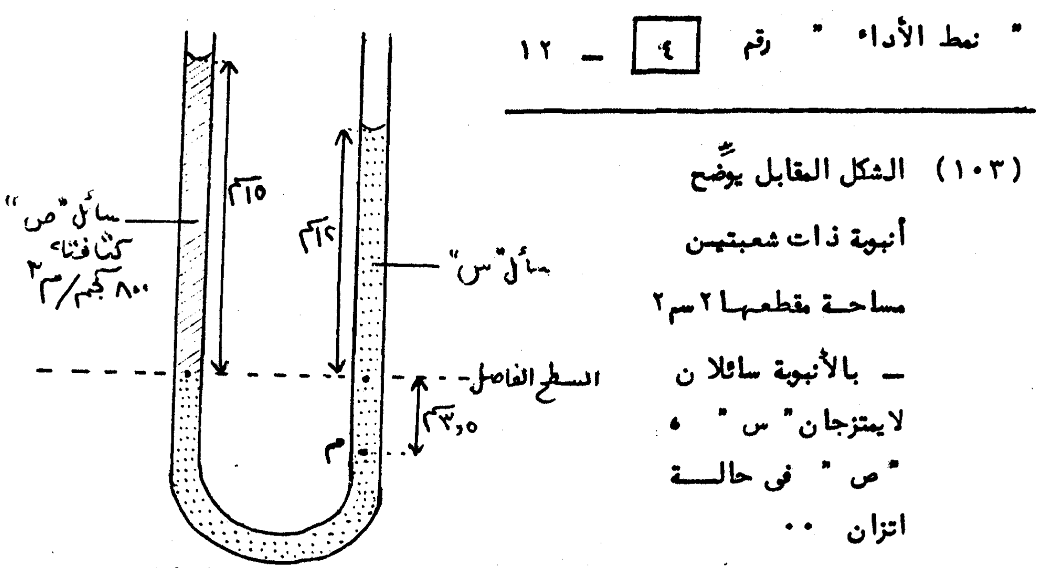
" نمط الأداء " رقم [٤] ـ ١١

---

(١٠١) إناء يحتوى على ١٠٠ جم من الماء ، وبه ملفّ كهربىّ للتسخين قدرته ١٠٠ وات ـ احسب مقدار الارتفاع فى درجة الحرارة بعد دقيقة واحدة ، باعتبار أنّ طاقة قدرها ٤٠٠ جول ترفع درجة حرارة الماء بمقدار ١°م .

(١٠٢) قطعة من المعدن كتلتها ٨٠٠ جم ـ احسب وزنها الظاهرى عندما تُغْمَرُ كليّةً فى سائل كثافته ٨٠٠ كجم/م٣ ، علماً بأن كثافة المعدن ٨٠٠٠ كجم/م٣ وعجلة التثاقل الأرضية ١٠م/ث٢ .

" نمط الأداء " رقم [٤] ـ ١٢



(١٠٣) الشكل المقابل يوضّح أنبوبة ذات شعبتين مساحة مقطعها ٢ سم٢ ـ بالأنبوبة سائلان لا يمتزجان " س " ، " ص " فى حالة اتزان ..

أ ـ احسب قيمة ضغط السائل " س " عند نقطة " م " ـ علماً بأن عجلة التثاقل الأرضية تساوى ١٠م/ث٢ ..

ب ـ كم تصبح قيمة هذا الضغط إذا ما كانت مساحة مقطع الانبوبة ٣ سم٢ مع عدم تغيّر ارتفاعات السائلين الموضّحة بالشكل ؟

" نمط الأداء " رقم [٤] ـ ١٣

(١٠٤) الشكل المقابل يوضّح ثلاثة أثقال فى حالة اتزان ، وهى مُعلَّقة أسفل الخيوط الثلاث :

" م س " ، " م ص " ،

" م ع " .

أ ـ ارسم شكلاً تخطيطياً لتوضيح اتجاهات القوى الثلاثة المؤثرة عند م ..

ب ـ ارسم شكلاً دقيقاً لمثلث القوى لإيجاد قيمة الشدّ فى كل من الخيطين م س ، م ص ..

(١٠٥) تتكون أذرع قنطرة هويتستون من المقاومات $م_١$ ، $م_٢$ ، $م_٣$ ، $م_٤$ فى ترتيب دائرى ـ فإذا كانت:

$م_١$ = ١٠ أوم ، $م_٢$ = ٢٠ أوم ، $م_٣$ = ٤٠ أوم ـ

احسب مقدار $م_٤$ كى تصبح القنطرة فى حالة اتّزان .....

وإذا بُدِّلَتْ $م_١$ ، $م_٢$ كل منهما مكان الأخرى .... أوجد قيمة المقاومة اللازم توصيلها مع $م_٤$ لكى تعود القنطرة إلى حالة الاتّزان ....

ارسم شكلين للدائرة الكهربية قبل و بعد الإبدال ..

" نمط الأداء رقم [٤] ـ ١٤

---

(١٠٦) أوجد أكبر معدّل للتغيّر فى درجة الحرارة ، كما تستنتج من الشكل البيانى المرسوم سابقا فى السؤال التوضيحى رقم (٦١) صفحة (١٠٧)

(١٠٧) احسب السرعة التى يتحرك بها الشخص من النقطة " و " إلى النقطة "ز" مستخدما الشكل البيانى المرسوم سابقا فى صفحة (١٢٥) للأسئلة التوضيحية أرقام ٩١ ـ ٩٥ ..

(١٠٨) احسب السرعة التى يتحرّك بها الشخص من النقطة " ح " إلى النقطة " ط " مستخدماً نفس الشكل البيانى الذى استخدمته فى السؤال الأخير رقم (١٠٧) ..

" نمط الأداء " رقم [٤] ـ ١٥

---

(١٠٩) جبل من الجليد يطفو فوق ماء البحر ، فإذا كانت النسبة بين كثافة الجليد وكثافة ماء البحر تساوى ٣ : ٤ ـ فأوجد النسبة بين حجم الجزء المغمور من جبل الجليد وحجمه الكلى ..

(١١٠) جبل من الجليد يطفو فوق ماء البحر ـ فإذا كانت النسبة بين كثافة الجليد وكثافة ماء البحر تساوى ٣ : ٤ ـ فأوجد النسبة بين حجم الجزء الظاهر وحجم الجزء المغمور من جبل الجليد ..

شرح وأمثلة لأسئلة توضيحية

للمجال المعرفى رقم ٥

الأجهزة والمعدّات

الشرح :

كما سبق التنويه ، هناك علاقات متداخلة بين المجالات المعرفية المختلفة التى تشملها الـ" Criteria" الحالية ـ حيث أنّها تساهم معاً فى تقويم التحصيل فى ميدان واحد متكامل ، ألا وهو علم الفيزياء ..

ومع هذا ، فإنّ تقويم التحصيل إزاء أحد هذه " المجالات المعرفيّة " على انفراد ـ أو إزاء نمطٍ أو أكثر من " أنماط الأداء " له قيمته الخاصة فى تشخيص نواحى التفوّق أو القصور عند الطالب كخطوة سابقة لعلاج ذلك القصور. .. وهذا ينطبق أيضا بالنسبة " للمجال المعرفى " الخاص بالأجهزة والمعدّات ..

وتتضمّن " أنماط الأداء " التى تندرج تحت هذا " المجال المعرفى " العديد من القدرات والمهارات اللازمة عند التعامل مع الأجهزة والمعدّات (من الوجهتين النظريّة والعمليّة)..

فهناك "نمط الأداء" البسيط مثل رقم ٥ ـ ١ ، الذى يتطلّب فقط من الطالب أنْ يكتب (أو يختار) اسم جهاز معين عندما يُعْطَى شكلاً لذلك

الجهاز (أو عندما يُعرَض عليه الجهاز) ..

ونمط آخر للأداء مثل رقم [٥] - ١٣ يُستخدَم لتقويم مقدرة الطالب على أنْ يشرح كيفية تلاؤم (تكيّف) جهاز (أو جزء من جهاز) معيّن مع عمله وتشغيله ، أى لماذا يكون ذلك الجهاز ملائماً للقيام بوظيفة معيّنة ..

ويشتمل هذا المجال المعرفى أيضاً على تقويم تحصيل الطالب إزاء مقدرته على تطبيق معلوماته عن جهاز معيّن - ويتّضح ذلك على سبيل المثال .. فيما يتضمّنه نمطا الأداء [٥] - ٢٢ ، ٢٣ . فيقيس هذان النمطان مقدرة الطالب على كتابة (أو اختيار) الفروض أو الأسباب المحتملة والمناسبة التى يقترحها ليشرح لماذا لا يعمل جهاز معيّن (إذا حدث ذلك) عندما يُهيّأ للعمل ، وكذلك مقدرة الطالب على كتابة التجارب الصحيحة التى يقترحها ليختبر بها صحة تلك الفروض أو الأسباب ..

وجديرٌ بالذكر هنا ، توضيح الفرق بين نمطى الأداء [٥] - ٣ ، [٥] - ٤ . فبينما يختص الأول "بالوسائل المستخدمة" (Appliances) و"التطبيقات" (Applications) التى يمكن أنْ يُستَخدَم فيها جهاز معين ، فإنّ الثانى يختصّ بالوظيفة أو الوظائف التى يقوم بها جهاز معين . وبوجهٍ عام ، فإنّ كتابة وظائف جهاز معيّن تشتمل على معلومات فنيّة أكثر تخصّصاً من مجرد كتابة الوسائل المستخدمة أو التطبيقات ... وللتوضيح ، فإنّ الصمام الثلاثى Triode مثلاً يمكنه أنْ يقوم بوظائف ثلاث : كمقوّم Rectifier وكمكبّر Amplifier وكمولّد للذبذبات Oscillator ..

بينما عند ذكر أسماء بعض الوسائل المستخدمة أو التطبيقات الخاصة بالصمام الثلاثى

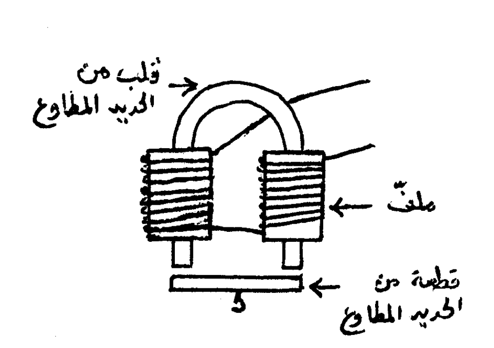
فيكفى ذكر اسم أجهزة الراديو والتليفزيون ..

وتوضيح آخر للفرق بين نمطى الأداء [٥] ـ ٣ ، [٥] ـ ٤ ، هو ما يختص بالمغنطيس الكهربى .. فالوظيفة الأساسية له هو عمله كمصدر للمغنطيسية المؤقتة ـ بينما يعتبر الجرس الكهربى وساعة التليفون من أمثلة الوسائل المستخدمة والتطبيقات التى تشتمل على المغنطيس الكهربى ..

أمثلة لأسئلة توضيحية :

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ١

(١١١) أكمل العبارة التالية :
الجهاز الموضح بالشكل
القابل يسمى .....



" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ٢

(١١٢) الجهاز الذى يقوم بتحويل الذبذبات الصوتية إلى تغيرات فى شدة التيار الكهربى هو

أ ـ الدينامو
ب ـ الساعة
حـ ـ الميكروفون
د ـ المكثف الكهربى
هـ ـ الموتور

(١١٣) تُقاس كثافة حامض الكبريتيك الموجود داخل المركم الرصاصي الحامضي باستخدام

أ ـ مانومتر
ب ـ هيدرومتر
حـ ـ قنينة كثافة
د ـ ڤولتامتر
هـ ـ ميزان معتاد وكأس وماصة

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ٣

---

(١١٤) أذكر اثنين من أسماء "الوسائل المستخدمة" (Appliances) أو "التطبيقات" (Applications) التي تشتمل على "خلية كهروضوئية" (Photo-electric Cell)

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ٤

---

(١١٥) وظيفة المحوّل الكهربيّ (Transformer) هي

أ ـ تقويم اتجاه التيّار الكهربيّ المتردّد .
ب ـ تحويل الطاقة الحركيّة في وجود مجال مغنطيسي إلى طاقة كهربيّة .
حـ ـ تحويل الطاقة الكهربيّة في وجود مجال مغنطيسي إلى طاقة حركيّة .
د ـ تحويل الذبذبات الصوتيّة إلى تغيّرات في شدّة التيّار الكهربيّ .
هـ ـ تحويل فرق الجهد المتردّد الكبير إلى صغير أو العكس .

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ٥

(١١٦) صف تركيب المركم الرصاصى الحامضى .

(١١٧) صف تركيب الأميتر الحرارى .

(١١٨) صف تركيب الترمومتر الطبى .

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ٦

(١١٩) أكمل ما يأتى :

عند صنع الأميتر ذى الملف المتحرك ـ يراعى أن تكون قيمة مقاومة الملف ....

(١٢٠) أكمل العبارة الآتية :

القوة الدافعة الكهربية للمركم الرصاصى الحامضى عند تمام شحنه تساوى .... فولتاً .

(١٢١) تصنع الابرة المغنطيسية الداخلة فى تركيب البوصلة البحرية من مادة

أ ـ الحديد الصلب
ب ـ الحديد المطاوع
جـ ـ المغنسيوم
د ـ الألومنيوم
هـ ـ النحاس

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ٧

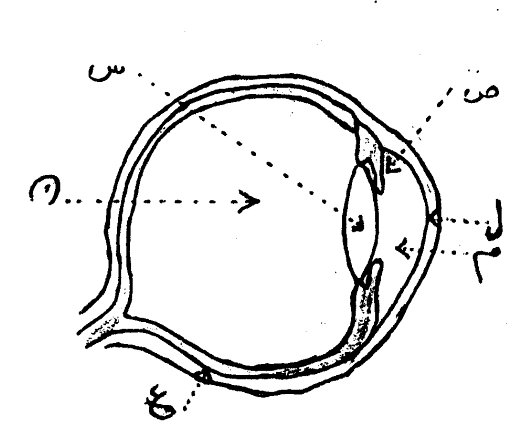
(١٢٢) ارسم الشكل الرمزى لكلٍّ مما يأتـــى :

الريوستات ـ الصمام الثلاثى ـ المكثف الثابت السعة ..

(ملاحظـة هذا السؤال التوضيحى يصلح أيضاً لنمطى الأداء ..
[١] ـ ٤ ، [٢] ـ ١٢) ..

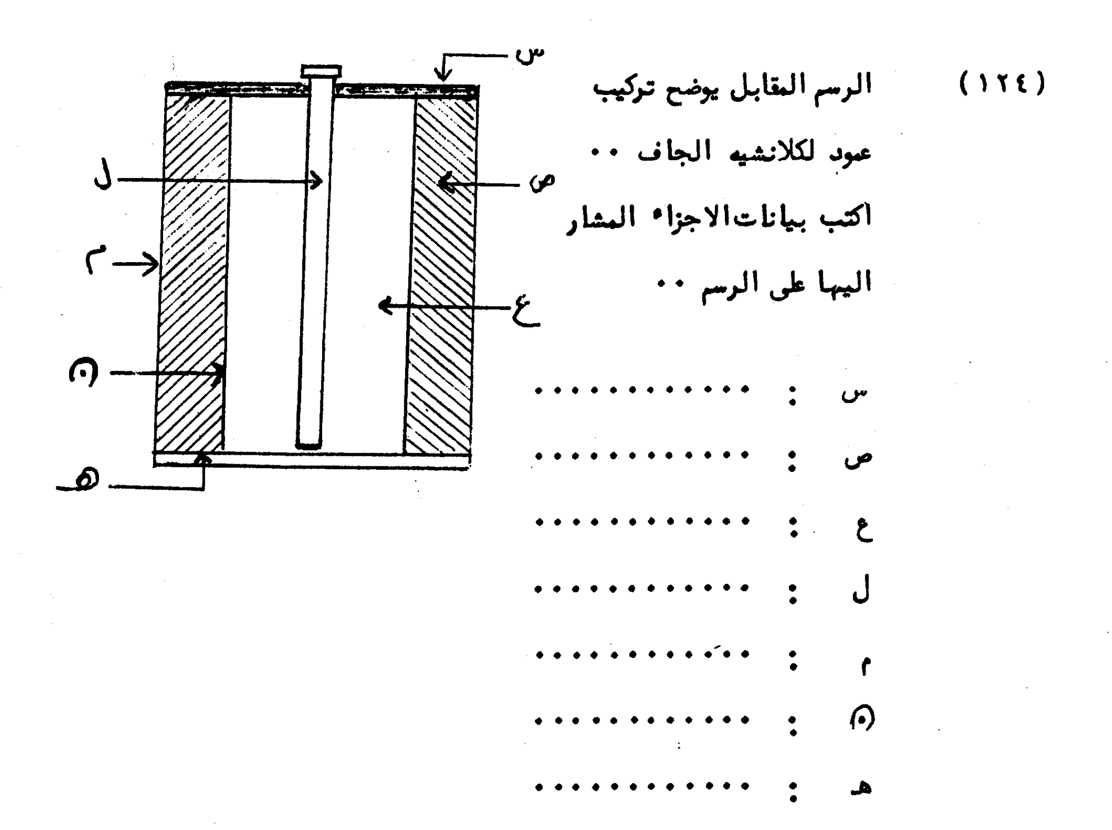
" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ٨

(١٢٣) الرسم المقابل يمثل قطاعاً
في عين الإنسان ..
اكتب بيانات الأجـــزاء
المشار إليها على الرسم ..



س : ـ............
ص : ـ............
ع : ـ............
ل : ـ............
م : ـ............
ن : ـ............

(١٢٤) الرسم المقابل يوضح تركيب عمود لكلانشيه الجاف ..
اكتب بيانات الاجزاء المشار اليها على الرسم ..



س : ....
ص : ....
ع : ....
ل : ....
م : ....
ن : ....
هـ : ....

" نمط الأداء " رقم ٥ ـ ٩

(١٢٥) ارسم واكتب بيان الجزء الناقص فى الشكل التالى لمنصهر كارترديج (Cartridge Fuse)

غطاء معدنى — زجاج — غطاء معدنى

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ١٠

---

(١٢٦) ارسم شكلاً للترمومتر الطبى مع كتابة البيانات على الشكل ..

(١٢٧) ارسم شكلاً يوضّح تركيب ملف رومكورف واكتب عليه البيانات .

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ١١

---

(١٢٨) أكتب الفكرة النظرية التى على أساسها يعمل الميزان ذو الزنبرك .

(١٢٩) اكتب الأساس النظرى لعمل المولّد البسيط للتيار المتردّد .

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ١٢

---

(١٣٠) أكمل كلّ عبارة مما يأتى باستخدام كلمة " التوالى " أو " التوازى " :

١ـ فى الدائرة الكهربية يُوَصَّل الأميتر على ....

٢ـ المصابيح الكهربيّة فى المنازل تُوَصَّل مع بعضها على ....

٣ـ فى الدائرة الكهربيّة يُوَصَّل الفولتميتر على .... مع المقاومة المطلوب قياس فرق الجهد بين طرفيها .

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ١٣

(١٣١) اشرح لماذا يكون حجم صاروخ الفضاء (Space Rocket) كبيراً ولماذا لا يحتوى فى تركيبه على تربين ، وكيف يتلاءم ذلك مع قيامه بوظيفته ..

(١٣٢) اشرح كيف يتلاءم تركيب الأميتر الحرارى مع قيامه بوظيفة قياس شدة التيّار المتردّد .

(١٣٣) مقاومة ملف الڤولتمتر (أو المقاومة الداخلية للڤولتمتر) تكون كبيرة ..
اشرح كيف يساهم ذلك التركيب فى قيام الڤولتمتر بوظيفة قياس فرق الجهد ..

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ١٤ ، [٥] ـ ١٥

(١٣٤) اشرح كيف يعمل المغنطيس الكهربىّ ـ وضّح إجابتك بالرسم ..

(١٣٥) اشرح كيف تقوم آلة الاحتراق الداخلى ذات الأربعة أشواط بعملها ، وضّح إجابتك بالرسم ..

(١٣٦) فى جهاز التدفئة المنزلى باستخدام الماء الساخن ، اشرح كيف يتمّ الماء الساخن دورته خلال الجهاز المذكور ـ وضّح إجابتك بالرسم .

(١٣٧) اشرح كيف يقوم دينامو التيّار المستمر بتقويم التيّار المتردِّد ، وتثبيت شدّته ـ وضّح إجابتك برسم الدائرة الكهربية ..

ثم ارسم أربعة أشكال بيانية ..

الأول يوضّح تغيُّر القوة الدافعة المتردِّدة مع زوايا الدوران ..

والثاني يوضّح تغير القوة الدافعة مع زوايا الدوران بعد تقويم التيار ..

والثالث و الرابع يوضّحان تثبيت شدة التيار المقوّم ..

(ملاحظة: فى الأسئلة من رقم (١٣٤) إلى رقم (١٣٧) الجزء الخاص بكتابة الشرح يمثّل نمط الأداء [٥] ـ ١٤
والجزء الخاص بالرسم يمثل نمط الأداء [٥] ـ ١٥)

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ١٦

---

(١٣٨) وحدة القياس على تدريج جهاز الأمّيتر هى :

أ ـ الوات
ب ـ الكولوم
حـ ـ الأمبير
د ـ الأوم
هـ ـ الفولت

(١٣٩)   أكمل العبارة التالية :

وحدة القياس على تدريج عداد قياس استهلاك الطاقة الكهربية هي .... وأجزاؤه

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ١٧

(١٤٠)   اشرح مع الرسم تجربة لمعايرة الأميتر ذي الملف المتحرك ..

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ١٨

(١٤١)   أكمل ما يأتي :

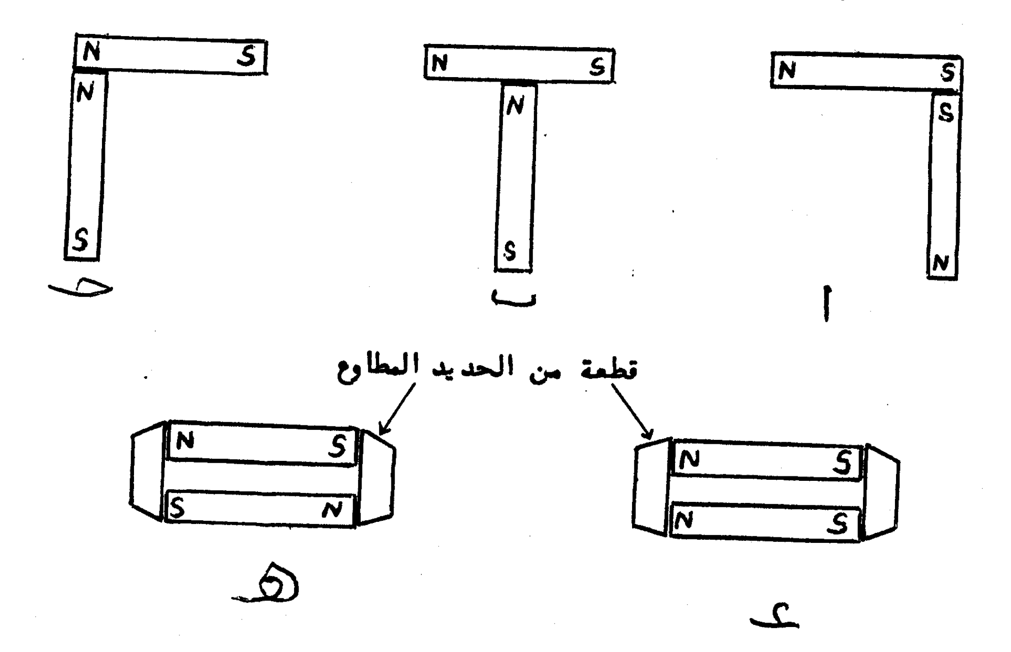
من الاحتياطات الواجب مراعاتها عند استخدام المركم الرصاصي الحامضي :

ـ١ـ ....

ـ٢ـ ....



(١٤٢) أيّ الأشكال التالية يمثّل الطريقة الصحيحة لحفظ مغنطيسين دائمين أثناء عدم استعمالهما ، كاحتياط يجب مراعاته لتجنّب فقدانهما المغنطيسية .. ؟
("N" ترمز إلى قطب شمالى ، "S" ترمز إلى قطب جنوبى)



(١٤٣) ما هو الاحتياط الواجب اتخاذه عند خزن مركم رصاصى حامضى لمدة طويلة .. ؟

" نمط الأداء " رقـم [٥] ـ ٢٠

(١٤٤) اشرح لماذا تنقص كفاءة المحوّل الكهربى عملياً عن ١٠٠ % .

(١٤٥) أذكر ميزتيـن لمحرّك الديزل Diesel Engine .

(١٤٦) يُصَمّم تركيب الترمومتر الطبى بحيث يوجد اختناق ضيّق فى قناتـه الشعريـة .

انقد ذلك من حيث فائدته ، ومن حيث الصعوبة التى قـد تترتب عليه فى استعمال الترمومتر ..

" نمط الأداء " رقـم [٥] ـ ٢١

(١٤٧) أذكر اختلافيـن رئيسيين بين آلـة الاحتراق الداخلـى ذات الأربعة أشواط التى تعمل بالبنزيـن ـ وتلك التى تعمل بزيـت الديـزل ، من حيث التركيب و / أو التشغيل ..

(١٤٨) أكمل الجدول التالى الذى يشمل بعض أوجه المقارنة بين الأميتر والڤولتميتر ..

وجه المقارنـــة	الأميتر	الڤولتميتر
١ـ الوظيفة التى يقوم بهـــا	....	....
٢ـ وحدة القياس علـــى التدريج	....	....
٣ـ كبر أو صغـر المقاومة الداخلية	....	....
٤ـ كيفية توصيلـــه فـــى الدائرة الكهربية	....	....

(ملاحظة

بينما هذا السؤال التوضيحى فى مجموعه يمثّل نمط الأداء رقم ٥ ـ ٢١ فإن كل وجه للمقارنة على حدة يمثل نمط أداء معين ـ فمثلاً وجـه المقارنـة الأول يمثل نمط الأداء رقم ٥ ـ ٤ ، ووجـه المقارنـة الثانى يمثّل نمط الأداء رقـــم ٥ ـ ١٦ ، والثالث نمـط الأداء رقم ٥ ـ ٦ ، والرابع نمط الأداء رقـم ٥ ـ ١٢)

" نمط الأداء " رقم [٥] ـ ٢٢ ، رقم [٥] ـ ٢٣

---

(١٤٩) استخدم صديق لك پيرسكوپا (Periscope) ليرى به شجرة ، عبر حائط ـ واستطاع أن يراها ، لكنك وضعت پيرسكوپا آخر في نفس الموضع ولم تستطع رؤية الشجرة .....

أ ـ أكتب فرضاً أو سبباً محتملاً تقترحه لتفسّر به عدم رؤيتك للشجرة ..

ب ـ أكتب تجربة عملية تقترح إجراءها لتختبر بها صحة ذلك الفرض أو السبب ..

(ملاحظة

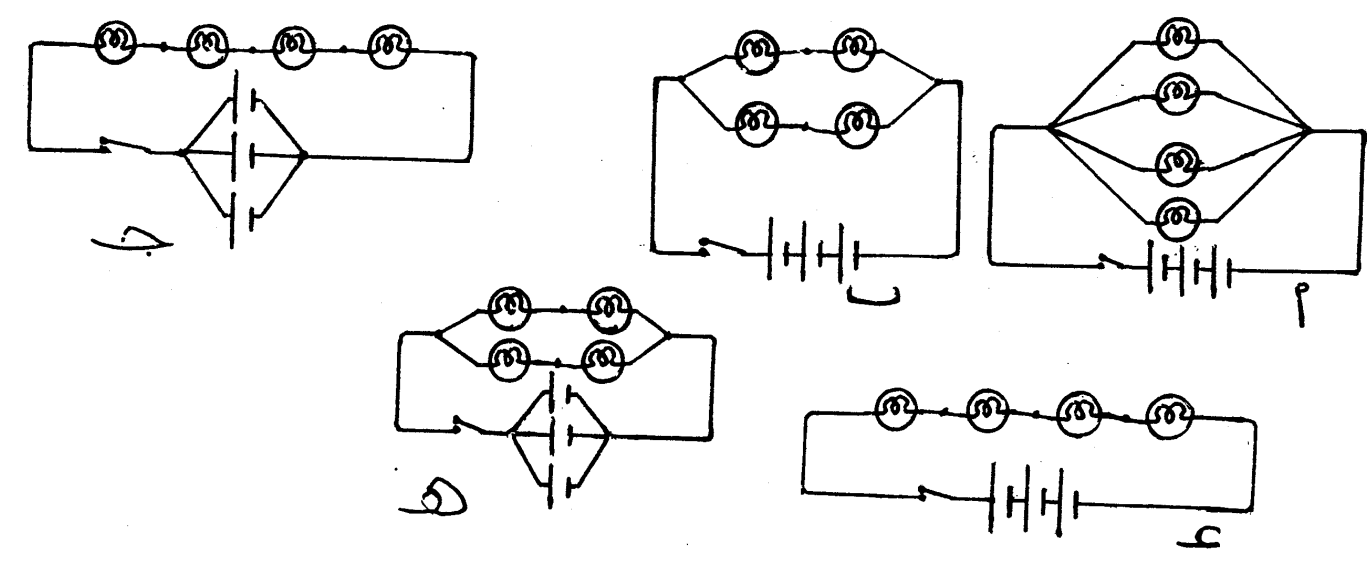
الجزء " أ " من السؤال يمثّل " نمط الأداء " رقم [٥] ـ ٢٢

والجزء "ب " من السؤال يمثّل " نمط الأداء " رقم [٥] ـ ٢٣)

(١٥٠) فى تجربة عملية بالمعمل، أُعطيتَ أنت وزميلك ٤ مصابيح كهربية يعمل كلٌ منها على فرق الجهد قدره ٣ ڤولت، وبطارية من ٣ أعمدة القوة الدافعة الكهربية لكلٍ منها ٢ ڤولت ومفتاح توصيل وأسلاك توصيل وطلب منكما توصيلها فى دائرة كهربية لكى تضىء المصابيح بشدة استضاءتها الصحيحة .. لكنَّ زميلك قام بتوصيلها بمفرده كما هو موضَّح بالشكل .. حيث أضاءت المصابيح بضوء خافت جداً ..

* وعندئذٍ طلبتَ من زميلك أن يتركك لتقوم بمفردك بإجراء التغيير اللازم على طريقة التوصيل التى أجراها هو ..

* أىّ الأشكال التالية تختاره ليمثِّل طريقة التوصيل التى تقترحها أنت لكى يضىء كل مصباح بشدة استضاءته الصحيحة ؟



(١٥١) لتحويل أمّيتر ذى ملف متحرك إلى ڤولتمتر ، يوصّل ملفه

أ ـ بمقاومة صغيرة على التوازى

ب ـ بمقاومة صغيرة على التوالى

حـ ـ بمقاومة كبيرة على التوازى

د ـ بمقاومة كبيرة على التوالى

هـ ـ لايمكن التحويل باستخدام هذه الطرق

شرح ، وأمثلة لأسئلة توضيحيـــة

للمجا ل المعرفى رقم 6

التجارب العملية (فى المعمـــل)

الشـرح :

يشتمل " المجال المعرفى " الخاص بالتجارب العمليّـة فى المعمل على روح العلم وجوهـره ..

ذلك أنّه يشتمل على التجربـة و المشاهدة اللتان بدونهما لا وجود للعلم .... ولا سبيل لتقدمـه و تطـوره ..

وعلى مدى ما تسمح به المعدّات و الإمكانات فى مجال تدريس العلـوم ـ فإنّـه يجب أن تُعطَى التجارب العمليّة التى يجريها الطلاب بأنفسهم فى المعمل الأولويـة عن المعلومات النظريـة التى يُزوّدون بها ـ والأولويـة عن تجـارب العـرض المتنوّعـة (Demonstration) التى يجريها المعلّم أمام الطـلاّب ، وليس معنى ذلك التقليل من شأن المعلومات النظريـة ، أو الغاء تجـارب العرض التى يقوم بها المعلّم ... فالمعلومات النظرية قد تساعـد فى التخطيط لتجربـة عمليّـة ، كما أنّها قد تكون نتاجاً لتجارب عملية سابقـة ، كما يمكن

تأكيد صحتها بتجارب عمليّة لاحقة ..

وتجارب العرض التى يقوم بها المعلّم قد تكون ضرورية فى بعض الحالات .. مثلاً : عندما يكون الحذر مطلوباً لتجنيب الطلاب أخطار تجربة معيّنة ، أو عندما يلزم تدريب الطلاب على مهارات فنيّة خاصة و تفصيلات دقيقة تستلزم إجراء المعلّم للتجربة أولا أمام الطلاب ـ أو عندما يكون هناك نقص صارخ فى الأجهزة و المعدات ..

وعلى أيّة حال ، فإنّه حتى فى تجارب العرض هذه ، يمكن أن يشرك المعلّم معه أكثر من طالب فى إجراء التجربة ..

ومهما يكن ، فإنه يمكن تأكيد أهمية تدريب الطلاب تدريباً صحيحاً على إجراء التجارب بأنفسهم ، مهما كلّف ذلك من وقت وجهد ومال .. ذلك أن هذا التدريب هو الطريق الطبيعى لإعداد علماء المستقبل ...

" وأنماط الأداء " التى تندرج تحت هذا "المجال المعرفى" (أنظر الفصل الثانى ص ص ٦٣ - ٦٦) تتضمّن المهارات و القدرات الرئيسية الخاصة بإجراء التجارب العمليّة فى المعمل . وطبيعىّ أنّ طرق تقويم هذه الأنماط لا تقتصر على تصحيح إجابات تحريرية خاصة بتجربة معيّنة ـ بل فى الكثير من "أنماط الأداء" يتمّ التقويم خلال ملاحظة المعلّم للطالب الذى يقوم بإجراء التجربة و خلال المناقشة الشفهية التى تجرى بينهما فى مجال التجربة ..

وكما سبق التنويه ، فإنّ الـ Criteria الحاليّة تركّز على الجانب المعرفى (Cognitive) ، لذلك فإنها لا تتضمّن أية أنماطٍ من الأداء تختصّ بتقويم الجانب الوجدانى (Affective) بما يشمله

من اتجاهات (Attitudes) ، و ميول (Interests) ، وقيم (Values) ـ وعلى المعلّم أن يتذكر أنّ إجراء الطلّاب للتجارب العمليّة يتيح الفرصة له ليقوم بحسن توجيه و تنمية تلك الاتجاهات و الميول والقيم المرغوب فيها لديهم ، وأنّ عليه أنْ يعطى ذلك الجانب الوجدانى أهميته الواجبة جنباً إلى جنبٍ مع الجانب المعرفى وجانب المهارات اليدوية ..

<u>أمثلة لأسئلة توضيحية :</u>

لاتوجد أسئلة منفصلة للتقويم إزاء كل نمطٍ على حدة ـ وإنما يتمّ تقويم " أنماط الأداء " المتضمَّنة فى التجارب العملية خلال إجراء الطالب للتجربة العمليّة كما سبق ذكره فى "الشرح" أعلاه ..

وأسئلة الامتحانات العملية فى الفيزياء تأخذ عادةً إحدى صورتين ....

الأولى : لا تُعْطَى للطالب فيها خطواتُ إجراء التجربة ..
(مثل السؤالين ١٥٢ ، ١٥٣) ؛

والثانية : تُعْطَى فيها خطواتُ إجراء التجربة للطالب ..
(مثل السؤال ١٥٤) .

وفى حالة شمول الامتحان العملى على تجربة واحدة يجريها الطالب ، يُفضَّل أنْ تكون خطوات إجراء التجربة غير معطاة للطالب ..

وفى حالة شمول الامتحان العملى على تجربتين عمليتين يجريهما الطالب ـ فيمكن أنْ تكون خطواتُ إجراء التجربة معطاةً فى إحدى التجربتين فقط .. أما التجربة الأخرى فيُقَوَّم الطالبُ فيها إزاء مقدرته على ذكر خطوات إجراء التجربة ـ سواء أكان ذلك شفهياً أم عن طريق تدوينه لها ("نمط الأداء" رقم [٦] ـ ٤) .

ذلك بالإضافة إلى تقويم الطالب إزاء بقيّة أنماط الأداء الأخرى المندرجة تحت المجال المعرفي الخاص بالتجارب العملية في المعمل ، حسبما تسمح به التجربة المعيّنة موضوع التقويم . وعندئذ يكون التقويم أكثر شمولاً وأكثر صدقاً منه في حالة عدم تقويم الطالب إزاء مقدرته على معرفة خطوات إجراء التجربة ..

وفيما يلي أمثلة للأسئلة التوضيحيّة :

---

(١٥٢) عيّن بالتجربة العمليّة مسار الشعاع الضوئي خلال المنشور الثلاثي الزجاجي المعطى لك باستخدام الدبابيس ..

كرّر التجربة حتى تحصل على الأقل على خمسة أشكال للمنشور الثلاثي تختلف فيها زوايا السقوط .

في كل حالة قِسْ زوايا السقوط و الخروج والانحراف ـ وَدَوِّنْ القراءات التي تحصل عليها في جدول ..

استعن بالجدول المذكور في رسم الأشكال البيانية اللازمة لتعيين :

أولاً قيمة زاوية الانحراف الصغرى للأشعة الساقطة على المنشور .

ثانياً قيمة كل من زاوية السقوط وزاوية الخروج ، في حالة النهاية الصغرى للانحراف .

أكتب خطوات العمل باختصار وكذلك الاحتياطات الواجب مراعاتها للحصول على نتائج دقيقة .

(١٥٣) عيّن بالتجربة العملية العلاقة بين تيار المصعد و تيار الفتيلة ، فى صمام ثنائى (Diode) عند قيمة معيّنة تختارها لجهد المصعد ..

ارسم الدائرة الكهربية المستخدمة واكتب خطوات العمل باختصار ، وكذلك الاحتياطات الواجب مراعاتها للحصول على نتائج دقيقة ..

دوّن القراءات التى تحصل عليها فى جدول ، وارسم شكلا بيانيا للعلاقة المذكورة ..

كرّر التجربة مرة أخرى عند قيمة أخرى لجهد المصعد .. وارسم المنحنى البيانى الجديد ..

ماذا تستنتج من المنحنيين البيانيين .. ؟

(١٥٤) المطلوب منك إجراء التجربة العملية التالية حسب الخطوات المعطاة لك ، وباستخدام الادوات المذكورة فيما يلى :

الأدوات المستخدمة

موقد بنزن - حامل ثلاثى - شبكة معدنية لوضعها فوق الحامل - كأس زجاجى به ماء - مسعر معدنى ومحرك وترمومتر مئوى - غطاء عازل للمسعر - قطعة من اللباد العازل يمكن وضعها أسفل قاعدة المسعر - اناء خارجى يمكن وضع المسعر داخله وبينهما لباد عازل يحيط بالمسعر - ساعة إيقاف - ورقتين للرسم البيانى .

والمطلوب منك اجراؤه هــو :

أولاً ١) سخن الماء فى الكأس إلى حوالى ٨٠° م .

٢) ضع المسعر داخل الإناء الخارجى على قطعة اللباد العازل ، وكذلك مع وجود اللباد العازل المحيط بالمسعر ـ ثم صب الماء الساخن داخل المسعر الى المستوى المحدد بالطرف السفلى للشريط الملصق داخل المسعر .. ثم ضع الغطاء فوق المسعر وينفذ منه المحرك والترمومتر .

٣) خذ قراءات درجة حرارة الماء داخل المسعر كل نصف دقيقة ولمدة سبعة دقائق ، وحرّك الماء باعتناء بين كل قراءة وأخرى ـ ودوّن القراءات فى الجدول التالى :

الزمن (بالدقائق)	٠	$\frac{١}{٢}$	١	$١\frac{١}{٢}$	٢	$٢\frac{١}{٢}$	٣	$٣\frac{١}{٢}$	٤	$٤\frac{١}{٢}$	٥	$٥\frac{١}{٢}$	٦	$٦\frac{١}{٢}$	٧
درجة الحرارة (°م)															

٤) من قراءات الجدول العلوى .. ارسم شكلاً بيانياً لدرجة الحرارة مع الزمن مستخدماً ورقة الرسم البيانى المعطاة لك .

ثانياً ١ـ صب الماء الدافئ من المسعر إلى الكأس ، ثم سخنه إلى حوالى ٨٠° م ..

٢ـ صب الماء الساخن داخل المسعر وجفف المسعر ، ثم ضعه فوق قطعة اللباد العازل على المنضدة بدون الإناء الخارجي وبدون الغطاء ..

٣ـ خذ قراءات درجة حرارة الماء بطريقة مماثلة لما تم فى الخطوة رقم (٣) من أولاً – ودون القراءات الجديدة فى جدول تعمله على نمط الجدول السابق فى المساحة المتروكة فيما يلى :

٤ـ ارسم المنحنى البيانى الجديد لدرجة الحرارة مع الزمن مستخدماً ورقة الرسم البيانى الأخرى المعطاة لك ..

ثالثاً ١ـ أكتب قيمة أعلى درجة حرارة للماء (د̄) مشتركة فى المنحنيين البيانيين اللذين قمت برسمهما ..

د̄ = ... °م

٢ـ أكتب قيمة أقل درجة حرارة للماء (ء) مشتركـة في المنحنيين البيانيين ..

٣ـ أكتب مقدار الزمن ($ز_١$) الذى يستغرقه هبوط درجة الحرارة من ($\bar{ء}$) الى (ء) على المنحنى الأول ..

$ز_١$ = ... دقيقة

٤ـ أكتب مقدار الزمن ($ز_٢$) الذى يستغرقه هبوط درجة الحرارة من ($\bar{ء}$) الى (ء) على المنحنى الثانـى ..

٥ـ اشرح لماذا يمكنك أن تتوقع وجود اختلاف بين الفترتيـن الزمنيتيـن $ز_١$ ، $ز_٢$ ..

٦ ـ ٢٠

(١٥٥) صمّم تجربة عمليّة تستخدم فيها الصونومتر و علاقة تردد الـوتر بقـوة شدّه لتحقيق صحـة قاعـدة أرشميد س ـ وقم بإجراء التجربـة التى تصمّمـها ..

اكتب بالتحديد :

أ ـ الأدوات و المعدّات التى يلزم استخدامهـا .

ب ـ خطوات إجـراء التجربـة .

حـ ـ النتائـج التى تحصل عليها مع توضيح طريقة الحساب .

الفصل الرابع

تطبيقـــــات
لـ 'CRITERIA'

الفصل الرابع

تطبيقات للـ " CRITERIA "

إنّ التطبيقات والاستخدامات المختلفة للـ "Criteria" الحالية تتاح أساساً عن طريق تجسيمها فى " الاختبارات محكيّة المرجع " Criterion - referenced Tests لذا فإنّ المميّزات التى تتوافر باستخدام هذه الاختبارات تُعْزَى أساساً إلى الـ "Criteria" التى تتجسّم فيها ..

وعلى ذلك ، فمن الطبيعى أن يشمل هذا الفصل العديد من النقاط ذات الصلة بالاختبارات محكيّة المرجع التى تعتبر معالجتها ضرورة يستلزمها استخدام الـ "Criteria" فى تلك الاختبارات ..

ومن تلك النقاط ما يلى :

١) مميزات واستخدامات القياسات محكيّة المرجع •

٢) دور المعلم إزاء التقويم أثناء البرنامج باستخدام الاختبارات محكيّة المرجع

٣) إرشادات لتكوين الاختبارات محكيّة المرجع •

٤) كيفيّة تقويم التحصيل باستخدام الاختبارات محكيّة المرجع •

٥) ثبات وصدق القياسات محكيّة المرجع •

مميزات واستخدامات القياسات محكّية المرجع :

١) تعطى القياسات محكّية المرجع نتائج يمكن تفسيرها تفسيراً مباشراً — حيث أنها تتضمّن أوصافاً دقيقة ومحدّدة عما يستطيع الطالب (أو لا يستطيع) أداءه " بدرجة معيّنة من التمكّن " ..
- Degree of Mastery

٢) تمدّ بتعاريف إجرائية تعطى معنى للدرجات التى يحصل عليها الطالب ، وكذلك لمستويات التحصيل ومستويات التمكّن Mastery States المختلفة ، وذلك على أساس مطلق ..

٣) تخدم جيداً فى تدريس المواد التى تتضمّن " تسلسلاً هرمياً من المهارات " Hierarchy of Skills ، حيث يعتبر تعلّم بعض المهارات " متطلبات أساسية سابقة " Prerequisites لتعلّم مهارات أخرى ، كما هو الحال فى ميادين عديدة من العلوم والرياضيات ..

٤) تخدم فى " التقويم قبل بدء البرنامج " Preparatory Evaluation . فى إحدى المجالات التالية ..

أ- قياس مدى " استعداد " Readiness الطالب إزاء " المهارات المتطلبة مسبّقاً " Prerequisite Skills للبدء فى البرنامج التعليمى الجديد ..

ب — " تحديد الموضع " Placement الذى يجب أن يوضع فيه الطالب بالنسبة للبرامج التعليمية المتتابعة ..

حـ — إجراء ما يلزم من " تعديلات فى الخطة الدراسية والمنهج " Curriculum modifications بالنسبة للبرامج الجديدة ، عن طريق تحديد الأجزاء من المواضيع الدراسية التى قد تمكّن منها الطلبة فى البرامج السابقة ..

د — قياس " الإضافة التعلّمية " Learning Gain التى يساهم بها البرنامج الجديد عن طريق إجراء " اختبار قبل بدء البرنامج " Pretest — ثم إجراء " اختبار بعد نهاية البرنامج " Posttest ..

٥) تفيد القياسات محكّية المرجع بدرجة كبيرة فى " التقويم أثناء سير البرنامج " Formative Evaluation الذى يهدف أساساً إلى تحسين تعلّم الطالب ..

ذلك لأن الاختبارات محكّية المرجع — باعتبارها تجسيم ل Criteria معيّنة — تُعْتَبَرُ أداة مناسبة وفعّالة ل " لتشخيص Diagnosis مواضع القوة و الضعف فى تحصيل الطالب ، وللإمداد " بوسائل التغذية المرتجعة و العلاج " .. Feed - back / Correction Techniques. بالنسبة لكل من الطالب والمعلّم ..

وجديرٌ بالتأكيد هنا ، الدور الهام الذى يمكن أن يقوم به المعلّم فى مجال التقويم أثناء سير البرنامج ، عن طريق استخدامه للاختبارات محكّية المرجع ... وسيتم شرح ذلك الدور فى البند التالى من هذا الفصل ...

٦) يخدم التقويم محكّى المرجع فى تعديل المناهج وطرق التدريس بدرجة أكبر مما يمكن فى حالة " التقويم جماعى المرجع "

Norm - referenced Assessment .

٧) لا تتقيّد القياسات محكّية المرجع — بخلاف القياسات جماعية المرجع — بنسب محدّدة سابقاً لتوزيع الطلاب على مستويات التحصيل المختلفة . وبذلك يكون الطالب مطمئناً إلى نيل حقّه فى التقدير والمكافأة عن تحصيله المنسوب إلى الأداء المطلق الذى تتضمّنه ال "Criteria" بغضّ النظر عن تحصيل الطلاب الآخرين .. ولا شكّ أن هذا ينقص من وجود التنافس ويزكى روح التعاون بين الطلّاب ..

٨) يمكن أن تمدّ القياسات محكّية المرجع بسجلّ للطالب فى الأداءات المتتابعة على أساسٍ موضوعيٍّ مطلق ..

٩) يمكن باستخدام الاختبارات محكّية المرجع إجراء المقارنة بين تحصيل دفعات الطلاب — الذين تخرجوا فى فرقة دراسيّة معيّنة فى أعوامٍ مختلفة — بدرجة كبيرة من " الثبات " Reliability ، حيث أن المقارنة

تتمّ على أساسٍ مطلقٍ للأداء المحدّد " موضوعيّاً " Objectively

١٠) لاتتطلّب الاختبارات محكّيّة المرجع – بخلاف الاختبارات جماعية المرجع – " تبايناً " Variance معيّناً فى الدرجات التى يحصل عليها الطلاب ، وبالتالى لا يلزم حذف أسئلة معيّنة (السهلة أو الصعبة) من الاختبار لهدف زيادة التباين .. وبذلك فإنّ أسئلة الاختبارات محكّيّة المرجع تمثّل الميدان المراد قياس التحصيل فيه بدرجة أكثر شمولاً تؤدى إلى تفسيرات ذات معنى بدرجة أكبر منها فى حالة حذف تلك الأسئلة ... كما أن عدم حذف الأسئلة السهلة ، يعطى تشجيعاً للطالب ذى القدرات المحدودة ، وعدم حذف الأسئلة الصعبة يعطى الفرصة لاكتشاف الطالب ذى القدرات الممتازة ..

١١) علاوة على الاستخدامات المذكورة أعلاه للاختبارات محكّيّة المرجع، يمكن استخدامها فى أغراض بحثية أخرى – فمثلاً الاختبارات التى تتجسّم فيها أنماط معينة من الأداء كما تحتويها الـ Criteria الحالية يمكن استخدامها فى :

أ – دراسة أثر عامل معين (مثل الجنس أو نوع المدرسة أو فرع علم الفيزياء) على التحصيل إزاء أنماط معينة من الأداء فى الفيزياء ..

ب — إيجاد الترتيب بالنسبة للصعوبة لبعض أنماط الأداء فـــى فرع معين للفيزياء ، وكذلك فى فروعهـا المختلفـة .

وجديرٌ بالتأكيد هنا ، أنه رغـم وجود المميزات والاستخدامات المذكورة أعلاه للقياسات محكّية المرجع ، فإنّ القياسات جماعية المرجع لها أيضاً استخداماتها ، ولايمكن الاستغناء عنها نهائياً ... وكما سبق ذكـــره (ص ص ١١ – ١٥) فإنّ نمطى القياسات يتكاملان معـــاً لتقديم تفسيراتٍ إزاء تحصيل الطلاب أكثر شمولاً من تلك التى يمكـــن أن يقدمها أحدهما فقط .

دور المعلم إزاء التقويم أثناء البرنامج باستخدام الاختبارات محكّية المرجع :

= يتمّ إجراء "التقويم أثناء البرنامج" Formative Evaluation — كمـــا يتّضح من هذه التسمية — عـدة مرات أثناء الفترة الزمنـية المقـــررة لتدريس برنامج معيـــن ..

لذلك ، فإنّ هذا النمط من التقويم (بخلاف " التقويم بعد نهاية البرنامج " Summative Evaluation) يتيح الفرصـــــة " للتغذية المرتجـعة " Feedback المستمرة لكل من الطالب والمعلّم ، لهدف زيادة فاعلية " عملية التدريس / التعلم " Teaching/ Learning Process ، ولحفز " التمكّن " Mastery فى تحصيل الطلاب أثناء هذه العمليّة ..

- وفى " التقويم أثناء البرنامج " – باستخدام الاختبارات محكّية المرجع – يتحدّد موضوعياً ما قد تعلّمه الطالب ، ودرجة تمكّنه Degree of mastery ما قد تعلّمه ، كما تتحدّد الصعوبات التى تعترض ذلك التعلّم وذلك التمكّن ..
- ونظرا لأنّ اكتشاف تلك الصعوبات ومواضع الضعف فى تحصيل الطلاب يتمّ فى وقتٍ مبكّر – أى قبل الانتهاء من تدريس البرنامج – لذلك فإنّ الفرصة تكون متاحة لاتخاذ الاجراءات العلاجية اللازمة لتصحيح مسار "عملية التدريس/ التعلم " ولحفز التمكّن منها ... وعلى هذا الأساس ، يمكن القول بأنّ " التقويم أثناء البرنامج " يُعْتَبَرُ بحق جزءاً متكاملاً مع عملية التدريس/ التعلّم ..
- وجديرٌ بالتأكيد هنا أنّ " الاختبارات محكّية المرجع " – بأسئلتها التى تتجسّم فيها أنماط محددة من الأداء – تُعْتَبَرُ أداة مناسبة وفعّالة تخدم بدرجة كبيرة فى تحقيق أهداف " التقويم أثناء البرنامج " وجدير بالتنويه أيضاً أنّ المعلّم هو المسئول الأول عن تنفيذ " التقويم أثناء البرنامج " وعن تحقيق النتائج المرجّوة من هذا التقويم ..
- وفيما يلى تلخيص للدور الرئيسى الذى يمكن أنْ يقوم به المعلّم إزاء " التقويم أثناء البرنامج " ، باستخدام "الاختبارات محكّية المرجع" :

(١) يقوم بعمل " التشخيص " Diagnosis اللازم إزاء مواضع الصعوبة فى التعلّم بالنسبة لأنماط معيّنة من الأداء متصلة بمواضيع و أجزاء

معيّنة من المنهــج الدراسى ، وذلك بالنسبة لكل طالب على انفراد وبالنسبة لمجموعــة الطلاب ..

وهذا التشخيص يعتبــر أساساً لوضــع خطة سليمة " للتعليم العلاجى" اللازم Remedial Instruction ..

(٢) يقــوّم فاعليــة طرق تدريســه ، ويعدّل منها فى تدريس بقيــة البرنامج لنفس مجموعــة الطلاب أو فى تدريس نفس البرنامج لمجموعــة قادمـــة من الطلاب ، عندما تتطلب الخطة العلاجيــة إجراء ذلك التعديل ..

(٣) يقوم باستخراج المعلومات اللازمــة للتخطيط السليم الشامل لبرنامج التعليم القادم لنفس مجموعــة طلابــه ..

(٤) يقوم بطريقــة موضوعيــة بتحديد مستويات التحصيل إزاء برنامج تعليمـــى معيّن بالنسبة لمجموعــات مختلفــة من الطلاب يدرســون البرنامج فى نفس الوقت وفى أعــوامٍ متتاليــة ..

(٥) يقوم بتشجيع الطلاب ذوى التحصيل الضعيف للاستفادة من التعليم العلاجى بالنسبة لهم ، وكذلك يقوم بعمل " التعزيز " Reinforcement اللازم للطلاب ذوى التحصيل المرتفــع ..

(٦) يساعــد كل طالب على " تنظيم سرعــة التعلم بالنسبة له" Pacing Student Learning ويشجّعــه على استيعاب الدراســة أولاً بأولٍ ، مما يتّفــق وطبيعــة الـ " التقويم أثناء البرنامــج " ..

(٧) يعمل على إيجاد جوٍ من التعاون بينه وبين الطالب خلال " عملية التدريس / التعلّم " مما يساعد على تحقيق الأهداف المنشودة من" التقويـــم أثناء البرنامــج " ..

ارشادات لتكوين الاختبارات محكّية المرجع :

فيما يلى موجز لأهم الارشادات الواجب مراعاتها عند إنشاء الاختبارات محكّية المرجع :

١ـ يُحدَّدُ الهدف من الاختبار ، وتختار طبقاً لذلك "أنمــــاط الأداء" Types of Performance المقابلـة التى يُقَوَّم إزاءها تحصيــل الطالــب ..

٢ـ تُحَدَّدُ الأجزاء المختلفـة من " محتوى المادة " Subject-content فى منهج معين مقرَّر على الطالب ، والتى يمكن استخدامها لتجســيم " أنمــاط الأداء " ..

٣ـ يُستَخدَمُ "جدول المواصفات " Table of Specifications الموضّـــح أدناه لهدف تحديد عدد أسئلة الاختبار بالنسبة لكلٍّ من أنماط الأداء ، ومحتوى المـادة ..

جدول المواصفـــات

أنماط الأداء / محتوى المادة									المجموع
المجموع									

... ويمثّل الصف الأفقى الأول من الجدول أنماط الأداء المختلفة التى تتضمّنها أسئلة الاختبار - كما يمثّل العمود الرأسى الأول من الجدول محتوى المادة من أجزاء المنهج الدراسى التى تتجسّم فيها "أنماط الأداء" ..

وتُمْلأ خلايا الجدول بالأرقام التى تحدّد أعداد الأسئلة التى يشملها الاختبار طبقاً للبعدين المذكورين (نمط الأداء و محتوى المادة) ...

٤- يراعى ألا يقلّ عدد الأسئلة التى تمثّل نمطاً معيّناً من أنماط الأداء عن ثمانية أسئلة - ويفضّل ألا تقلّ عن عشرة (يُعْتَبَرُ ذلك خطوة أساسية يستلزمها " الثبات " Reliability الخاص بالاختبار) ...

٥- يتمّ إعداد الأسئلة سواء أكانت من :

" نمط الأسئلة الموضوعية " Objective - Type Items

أم "الاجابات القصيرة " Short Answer

أم نمط أسئلة المقال Essay - Type Questions

طبقاً للمواصفات الواجب مراعاتها فى كل منها بمنتهى الدقة ....

٦- التأكد من توافق الأسئلة مع أنماط الأداء التى تتجسّم فيها ، بعرضها على عدد من " الحكّام " Judges (يُعْتَبَرُ ذلك خطوة أساسية يستلزمها " الصدق " Validity الخاص بالاختبار) ..

(٧) تُرتَّب أسئلة الاختبار طبقاً لنظامٍ معيّن (ولا يشترط أن تكون الأسئلة الخاصة بنمط أداء معين متتالية) ، وتعطى "أرقاماً كودية" Code Numbers ، يعبّر كلّ منها عن البعدين الممثّلين فى جدول المواصفات حتى يسهل تحليل نتائج الاختبار ..

ويُفضَّل أن تُرتَّب الأسئلة ترتيباً تصاعدياً بالنسبة للصعوبة فى كل جزء من أجزاء الاختبار ، وفى الاختبار ككلّ كلّما أمكن ذلك ..

(٨) يُوضَعُ مفتاح تصحيح الاجابة ، وكذلك " النظام الخاص بتوزيع الدرجات " Marking Scheme بطريقة موضوعية ..

(٩) تُوضَع درجات القطع Cut-off Scores المناسبة لأنماط الأداء المختلفة على أسسٍ سليمة. ودرجات القطع تمثّل درجات تمكّن Degrees of Mastery معيّنة تُستَخدَمُ فى تصنيف الطلّاب إلى " متمكّنين " و " غير متمكّنين " Masters and Nonmasters بالنسبة لأنماط معيّنة من الأداء . كما تُستَخدَمُ فى تصنيف مجموعة المتمكّنين إلى أكثر من فئة ....

(١٠) يراعى التأكد من أن يكون الزمن المخصّص للإجابة عن أسئلة الاختبار مناسباً ..

كيفية تقويم التحصيل باستخدام الاختبارات محكّية المرجع

فى " الاختبارات محكّية المرجع " Criterion - referenced Tests. غالباً ما تكون الدرجة التى يحصل عليها الطلاب إزاء نمطٍ معين من الأداء فى صورة " النسبة المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة " Percent - correct Score .. أو " نسبة درجة الإجابات الصحيحة" Proportion - correct Score ..

ولهـذه الدرجـة (فى كلتى الصورتين) استخداما ن رئيسيّان إزاء تقويـم التحصيل ، وهمـا :

أولاً : تقدير الدرجـة الحقيقيـة للطالب التى تعبّر عن " درجة التمكّـن " Degree of mastery إزاء نمطٍ معين من الأداء أو تجميـع معيّن من أنمـاط الأداء ..

ثانياً : تقسيم الطلّاب على أساس "مستويات (حالات) التمكّـن" Mastery States.

أولاً : تقدير "درجـة التمكّـن " Degree of mastery

... فيما يلى شرح لكيفيـة تقدير درجـة التمكّـن (أو درجة الاستيعـاب) لطالب معيّن ثم لمجموعـة من الطلاب فى مستوى تحصيلىّ معيّن ، وذلك فى أربع حالات تمثّل تحصيل الطالب إزاء كل من المكوّنات الأربعـة للـ " Criteria " الحاليّة (أنظر ص ص ١٩ ـ ٣١) ، وهى :

(١) " نمط الأداء " The Type of Performance

(٢) " المجال المعرفى " The Domain

(٣) "تجميع صغير من أنماط الأداء " Small Grouping of Types of Performance.

(٤) "التجميع الذى يشمل جميع المجالات المعرفيـة " The Grouping Involving All the Domains..

(١) تقدير " درجة التمكّن " إزاء نمطِ أداءٍ معيّن Degree of Mastery.

يمكن إجرائياً تعريف " درجة التمكّن " (درجة الاستيعاب) لطالب إزاء نمط معـيّن من الأداء بأنها تساوى " النسبة المئويـة

لدرجة الإجابات الصحيحة " Percent-correct Score " التى يحصل عليها الطالب عند إجابته عن مجموعة من الأسئلة التى تنطوى على ذلك النمط من الأداء ..

والمعادلة التالية توضّح كيفيّة حساب هذه النسبة :

النسبة المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة (لطالب إزاء نمط معين من الأداء) = $\frac{س}{س^{\sim}}$ × ١٠٠ .... (١)

حيث " س " : الدرجة التى يحصل عليها الطالب عند إجابته عن مجموعة من الأسئلة التى تنطوى على ذلك النمط من الأداء ؛

" $س^{\sim}$ " : النهاية العظمى للدرجة المحدّدة لتلك الأسئلة ..

وفى "حالة "الأسئلة التى تكون درجة الاجابة عن كل منها إمّا واحداً وإمّا صفراً " Dichotomous Items ، فإنّ المعادلة السابقة تأخذ الصورة التالية :

النسبة المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة (لطالب إزاء نمط معين من الأداء) = $\frac{م}{ن^{\sim}}$ × ١٠٠ .... (٢)

حيث " م " : عدد الأسئلة التى أجاب عنها الطالب بالصواب إزاء نمط معيّن من الأداء ؛

" $ن^{\sim}$ " : عدد الأسئلة الكليّة التى تنطوى على ذلك النمط من الأداء ..

وعند تقويم التحصيل لمجموعة من الطلّاب فى مستوى تحصيلى معيّن إزاء نمطٍ معيّن من الأداء ، أى عند تقويم متوسط أداء المجموعة فى ذلك المستوى التحصيلى ، فإنّ :

درجة التمكّن Degree of Mastery لتلك المجموعة إزاء ذلك النمط من الأداء تُعرّف إجرائياً بأنها تساوى النسبة المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة Percent-correct score المحسوبة من المعادلة الآتية :

النسبة المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة (لمجموعة من الطلاب فى مستوى تحصيلى معيّن إزاء نمطٍ معيّن من الأداء)

$$= \frac{\bar{س}}{\tilde{س}} \times ١٠٠ \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (٣)$$

حيث " $\bar{س}$ " : متوسط الدرجات التى يحصل عليها طلاب مستوى تحصيلى معيّن عند إجابتهم على مجموعة من الأسئلة التى تنطوى على ذلك النمط من الأداء ؛

" $\tilde{س}$ " : النهاية العظمى للدرجة المحددة لتلك الأسئلة ..

وفى حالة " الأسئلة التى تكون درجة الإجابة عن كل منها إما واحداً وإما صفراً " Dichotomous Items ، فإنّ المعادلة الأخيرة تأخذ الصورة التالية :

النسبة المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة (لمجموعة من الطلاب فى مستوى تحصيلىّ معيّن إزاء نمطٍ معيّن من الأداء)

$$= \frac{\bar{ن}}{ن} \times ١٠٠ \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (٤)$$

حيث " $\bar{ن}$ " : متوسط عدد الأسئلة التى أجاب عنها طلبة المجموعة بالصواب إزاء نمط معيّن من الأداء ؛

" ن " : عدد الأسئلة الكليّة التى تنطوى على ذلك النمط من الأداء .

وفى حالة استخدام " نسبة درجة الإجابات الصحيحة " Proportion-correct score بدلا من " النسبة المئوية لدرجة الاجابات الصحيحة " Percent-correct Score فإنّ المعادلات الأربعة السابقة يُحذَف منها الرقم " ١٠٠ " .

الدرجة الحقيقيّة والدرجة المشاهدة

إذا لم تكن عيّنة الأسئلة التى تنطوى على نمطٍ معيّن من الأداء ممثّلة تمثيلاً كافياً لأسئلة المجتمع الأصلى الخاصة بذلك النمط ، فإنّ الدرجة التى يحصل عليها الطالب والمحسوبة باستخدام إحدى المعادلات الأربعة السابقة تسمى " الدرجة المشاهدة " Observed Score وهى لا تمثّل " الدرجة الحقيقية " True Score

ويمكن تقدير الدرجة الحقيقية بعدة طرق منها الطريقة التى اقترحها Subkoviak (1976, P.268) .. وتتلخّص هذه الطريقة فى استخدام معادلة الانحدار التالية لتقدير الدرجة الحقيقية للطالب من درجته المشاهدة :

$$\hat{\pi}_{أ} = \alpha_{\text{ر٢١،س}}\left(س_{أ}/ن\right) + \left(1 - \alpha_{\text{ر٢١،س}}\right)\left(\bar{س}/ن\right)$$

حيث $\hat{\pi}_{أ}$: الدرجة الحقيقية المقدّرة للطالب " أ " ؛

$س_{أ}$: الدرجة المشاهدة للطالب " أ " فى اختبار ينطوى على نمط أداء معيّن ؛

$$\alpha_{\text{ر٢١،س}} = \frac{ن}{ن-1}\left[1 - \frac{\bar{س}\left(ن - \bar{س}\right)}{ن\,ع_{س}^{2}}\right]$$

(وهى صيغة Kuder-Richardson رقم ٢١ لمعامل الثبات) ؛

ن : العدد الكلى للأسئلة التى تنطوى على نمط أداء معيّن •

$\bar{س}$: متوسط الدرجات لجميع الممتحنين •

وفى حالة " الأسئلة التى تكون درجة السؤال فيها .. إما واحداً وإما صفراً " Dichotomous items فإنّ "$\bar{س}$" يساوى متوسط عدد الأسئلة التى أجاب عنها الممتحنون بالصواب إزاء نمط أداء معيّن ؛

$ع_{س}^{2}$: التباين الكلّى للاختبار •

(٢) تقدير " درجة التمكّن " إزاء مجالٍ معرفيٍّ معيّن

تتلخّص كيفيّة تقدير " درجة التمكّن " إزاء مجال معرفىّ معيّن — بالنسبة لطالب معيّن وكذلك بالنسبة لمجموعة من الطلّاب — فى الخطوات التالية :

١ـ يجيب الطلبة عن اختبار محكّىّ المرجع تتجسّم فيه معظم (إن لم يكن جميع) أنماط الأداء التى تندرج تحت ذلك المجال المعرفىّ •

٢ـ تُحْسَبُ " النسبة المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة " Percent-Correct Score. إزاء كل نمط من أنماط الأداء بالنسبة لطالب معين (كما سبق شرحه ص ص ١٦٧ـ ١٦٨) •

٣ـ يُحسَبُ متوسط هذه النسب المئوية إزاء الأنماط التى تمثّل المجال المعرفى والتى يشملها الاختبار بالنسبة لذلك الطالب.
(ويمكن عمل " وزن أو ترجيح " Weighting لها)
فيكون هذا المتوسط معبرا عن " درجة التمكن " Degree of Mastery بالنسبة للطالب ازاء ذلك المجال المعرفى .

٤ـ عند حساب " درجة التمكّن " إزاء مجالٍ معرفى معيّن بالنسبة لمجموعة من الطلاب فى مستوى تحصيلى معين :
تُحْسَب " النسبة المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة " Percent-correct Score لمجموعة الطلاب إزاء كل نمطٍ من أنماط الأداء التى تمثّل المجال المعرفى والتى يشملها الاختبار (كما سبق شرحه فى ص ص١٦٩ـ ١٧٠).
ثم يُحْسَب متوسط هذه النسب إزاء جميع الأنماط المذكورة ..
فيكون هذا المتوسط معبّراً عن " درجة التمكّن " Degree of Mastery.
بالنسبة لمجموعة الطلّاب إزاء ذلك المجال المعرفى .

(٣) تقدير " درجة التمكّن " إزاء تجميع صغير من أنماط الأداء

يمكن تقدير " درجة التمكّن " Degree of Mastery إزاء " تجميع صغير من أنماط الأداء " Small Grouping of Types of Performance.
بالنسبة لطالبٍ معيّن ، وكذلك بالنسبة لمجموعة من الطلاب فى مستوى تحصيلى معيّن ـ بكيفيّة مشابهة لتلك إزاء مجالٍ معرفيّ معيّن ..
[والمشروحة فى البند رقم (٢)ص ص ١٧١ـ ١٧٢]وذلك مع مراعاة استبدال

المجال المعرفىّ المعيّن ، والأنماط التى تندرج تحتـه بالتجميـــــع الصغيـــــر المعيّن ، والأنماط التى تندرج تحتـه ..

(٤) تقدير " درجة التمكّن " إزاء التجميع الذى يشمل جميع المجالات المعرفيّة

تتلخّص كيفيّة تقدير درجة التمكّن " Degree of Mastery

إزاء " التجميع الذى يشمل جميع المجالات المعرفية
The Grouping Involving All The Domains .

ـ بالنسبة لطالب معيّن ، وكذلك بالنسبة لمجموعة من الطلّاب فـــى الخطوات التاليـــة :

١ـ تُحسَب " النسبة المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة " Percent-correct Score

إزاء كلّ مجال معرفىّ بالكيفيّة المشروحة فى البند رقم ٢ص ص ١٧١ـ١٧٢.

٢ـ يُحسَب متوسط النسب المذكورة إزاء جميع المجالات المعرفية (ويمكن عمـــل " وزن أو ترجيح " Weighting لها). فيكون هذا المتوســـط معبّرا عن درجة التمكّن إزاء جميع المجالات المعرفيّة التى تشملهـــــا الـ " Criteria " الحاليّة) أى إزاء " التحصيل بصفـــة عامـة " Overall Attainment (فى الفيزياء) ..

ويلاحظ أنّ تقويم " التحصيل بصفة عامة " يستخدم أساسا فى " التقويم جماعى المرجع " Norm-referenced Assessment . وقد تمّ الوصول إليه هنـا عن طريق استخدام " اختبارات محكيّة المرجع " Criterion-referenced Tests.

أى أنّه يمكن عمل استنتاجات جماعيّة المرجع من الاختبارات محكيّـة المرجع . كما أنّ العكس ممكن أيضاً ـ أى أنّه يمكن عمل استنتاجـات

محكّية المرجع من الاختبارات جماعيّة المرجع ... وكما سبق ذكره (ص ص ١١ ـ ١٥) ، فإنه يُفضّل استخدام القياسات الجماعية المرجع بالقدر اللازم مع القياسات المحكّية المرجع لتقديم صورة متكاملة عن التحصيل الدراسي ..

وفي نهاية هذا الفصل توجد نماذج لاستمارات التقرير عن التحصيل الدراسي على أساس مطلق (محكّي المرجع) وعلى أساس نسبيّ (جماعيّ المرجع) ..

ثانياً : تقسيم الطلّاب على أساس " مستويات (حالات) التمكّن " Mastery States

الاستخدام الرئيسي الثاني للدرجة التي يحصل عليها الطالب (في اختبارٍ محكّيّ المرجع) إزاء نمطٍ معيّن (أو مجموعة من أنماطٍ معيّنة) من الأداء هو تقسيم الطلّاب من حيث المستوى التحصيلي إلى مستويات (حالات) التمكّن المختلفة ..

وغالباً ما يستخدم مستويان للتمكّن ، وهما التمكّن Mastery واللاتمكّن Nonmastery . ويطلق على الطلّاب الذين يقعون داخل المستوى الأول " المتمكّنون " Masters ، كما يطلق على الطلاب الذين يقعون داخل مستوى اللاتمكّن " اللامتمكّنون (غير المتمكّنين) " Nonmasters . ويُوضَعُ الطالبُ داخل أحد هذين المستويين على أساس حصوله أو عدم حصوله على " درجة تمكّن مخصّصة " A Specified Degree of Mastery يتم تحديدها بإحدى الطرق الخاصة بذلك ، وتُسمّى هذه الدرجة

بـ " درجة القطع " Cut-off Score .

وأبسط طرق التقسيم أنّه إذا كانت الدرجة التى يحصل عليها الطالب إزاء نمطٍ معيّن (أو مجموعة من أنماط معيّنة) من الأداء تساوى أو أكبر من "درجة القطع" ، أُعْتُبِرَ الطالبُ " متمكّنا " A Master (أى يقع داخل مستوى التمكُّن Mastery). وإذا كانت الدرجة التى يحصل عليها الطالب أقل من " درجة القطع " Cut-off Score ، أُعْتُبِرَ الطالبُ " غير متمكّن " A Nonmaster (أى يقع داخل مستوى " اللاتمكُّن " Nonmastery) ، بالنسبة لذلك النمط من الأداء ..

وأحياناً يشتمل التقسيم على أكثر من مستويين من مستويات التمكّن ، وعندئذٍ تُستَخدَمُ أكثر من " درجة قطع " واحدة ..

(ولتفاصيل أكثر عن حالات التمكّن و درجات القطع ، أنظر مثلاً :

Butros,1981; Hambleton et al.,1978;
Hambleton and Novick,1973; and Popham,1978.)

ثبات وصدق القياسات محكية المرجع

عند معالجة الثبات Reliability والصدق Validity فى الاختبارات محكّية المرجع .. يجدر التنويه بأنّ طبيعة تكوين هذه الاختبارات لا تستلزم وجود تغيّر Variability فى قيم الدرجات التى يحصل عليها الطلّاب فى هذه الاختبارات .. أى لا تستلزم أن تكون قيمة " التباين Variance " الخاص بتلك الدرجات كبيرة ..

ومعنى ذلك ، أنّه لا يجوز استخدام الطرق التقليديّة لمعاملات الارتباط فى تقدير الثبات والصدق للقياسات محكّية المرجع إلّا فى حالة كبر قيمة " التباين " .. لذلك ، فإنّ هناك طرقاً بديلة لتقدير الثبات و الصدق فى حالة الاختبارات محكّية المرجع . ويجب أولاً إزاء ثبات الاختبارات محكّية المرجع ألّا يقلّ عدد الأسئلة عن ثمانية (و يفضل ألا يقل عن عشرة) إزاء كلّ نمطٍ من أنماط الأداء التى يتضمّنها الاختبار ..

ويجب أولاً إزاء صدق الاختبارات محكّية المرجع أنْ يتوافر فيها ما يُسمّى " بالصدق الوصفى أو صدق المحتوى Descriptive or Content Validity " وهذا النوع من الصدق يتطلّب وضوح مواصفات الاختبار ، وتحديد أنماط الأداء التى تتجسّم فى الأسئلة ، وتوافق هذه الأنماط مع الأسئلة التى تمثّلها (التى تتجسّم فيها). ويستعانُ بمجموعةٍ من "المحكّمين" Judges لتقرير هذا النوع من الصدق ..

(ولتفاصيل أكثر عن طرق تعيين ثبات و صدق القياسات محكيّة المرجع ، أنظر مثلاً : Butros,1981; Gronlund, 1978; Hambleton et al.,1978; Hambleton and Novick,1973; Mehrens and Lehmann,1978; Popham,1978; and Subkoviak,1976.)

نماذج لاستمارات التقرير عن التحصيل الدراسى

على الصفحات التالية ثلاثة نماذج لاستمارات التقرير عن التحصيل الدراسى . ويتّضح من فحص محتوى هذه الاستمارات أنّ استخدامها يمدّ الطالب والمسئولين عن "عملية التعليم / التعلّم" Teaching/Learning Process بمعلومات عن مستوى التحصيل الواقعى مصاغة بطريقتين .. أولاهما على أساسٍ مطلق فى عبارات إجرائية محدّدة تشخّص مواضع الضعف والقوة فى التحصيل . وثانيهما على أساسٍ نسبىّ حيث يتّضح مستوى التحصيل النسبى للطالب مقارناً بمجموعات أخرى من أقرانه فى الفصل وفى المدرسة وفى الإدارة التعليمية .

وتفيد الاستمارة رقم (١) بوجهٍ أخصّ فى حالة " التقويم أثناء دراسة البرنامج " Formative Evaluation (أنظر ص ص ١٥٨ ـ ١٦٣) ، حيث تكون الفرصة سانحة لاتخاذ الاجراءات العلاجية . لذا فإنّه يُوصى بأنْ يستخدمَ المعلّمُ هذه الاستمارة على مدار العام الدراسى، مع مراعاة التنسيق فى توزيع الأسئلة التى تتجسّم فيها أنماط الأداء المختلفة على الاختبارات محكّية المرجع ؛ اليومية والشهرية والفترية ـ وبذلك يتسنّى ممارسة "التغذية المرتجعة" Feed-back بالنسبة لكلٍ من الطالب والمعلّم ..

كما تفيد الاستمارة رقم (١) أيضاً فى حالة "التقويم قبل بدء البرنامج" Preparatory Evaluation. (أنظر ص ص ١٥٧ ـ ١٥٨) ..

وتفيد الاستمارة رقم (٣) بوجه أخصّ فى حالة "التقويم النهائى" Summative Evaluation. فى نهاية فترة تدريس المنهج الدراسى. أى تفيد فى كتابة التقرير النهائى عن النتائج بوجه عام Overall Results لمنهج الدراسة ..

أما الاستمارة رقم (٢) فإنّه يمكن استخدامها فى حالة "التقويم أثناء البرنامج" مع الاستمارة رقم (١) ، كما يمكن استخدامها فى حالة "التقويم النهائى" مع الاستمارة رقم (٣) ..

وفيما يلى نماذج لهذه الاستمارات الثلاثة ..

استمارة رقم (١)

تقرير عن تحصيل الطالب فى " أنماط الأداء " الخاصة بمادة الفيزياء على أساس مطلق (محكى المرجع) وأساس نسبى (جماعى المرجع)

اسم الطالب	المدرسة ....
الصف و الفصل	الادارة التعليمية ....

رقم نمط الأداء	النسبة المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة للطالب	متمكن أم غير متمكن	درجة القطع	متوسط النسب المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة للطلاب فى			الرتبة المئينية للطالب فى		
				الفصل	المدرسة	الإدارة التعليمية	الفصل	المدرسة	الإدارة التعليمية

ملحوظات :

(١) تختص الأعمدة الثانى والثالث والرابع بالبيانات على الأساس المطلق (المحكى المرجع)
وتختص الأعمدة من الخامس إلى العاشر بالبيانات على الأساس المطلق (الجماعى المرجع)

(٢) وصف " أنماط الأداء " المذكورة أرقامها فى العمود الأول يمكن أن يدوّن على ورقة ترفق بهذه الاستمارة .

(٣) يمكن أن تدوّن أية ملحوظات ذات صلة بالبيانات المذكورة فى هذه الاستمارة إمّا عليها ، وإما على ورقة منفصلة ترفق بها ..

استمارة رقم (٢)
تقرير عن تحصيل الطالب فى "المجالات المعرفية"
الخاصة بمادة الفيزياء على أساس مطلق (محكى المرجع)
وأساس نسبى (جماعى المرجع)

اسم الطالب .... المدرسة ....
الصف والفصل .... الادارة التعليمية ....

رقم المجال المعرفى	النسبة المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة للطالب	متمكن أم غير متمكن	درجة القطع	متوسط النسب المئوية لدرجة الإجابات الصحيحة للطلاب فى			الرتبة المئينية للطالب فى		
				الفصل	المدرسة	الادارة التعليمية	الفصل	المدرسة	الادارة التعليمية
١									
٢									
٣									
٤									
٥									
٦									

ملحوظات :

(١) تختص الأعمدة الثانى والثالث والرابع بالبيانات على الأساس المطلق (المحكى المرجع) وتختص الأعمدة من الخامس إلى العاشر بالبيانات على الأساس النسبى (الجماعى المرجع).
(٢) وصف "المجالات المعرفية" المذكورة أرقامها فى العمود الأول يمكن أن يدوّن على ورقة منفصلة ترفق بهذه الاستمارة .
(٣) يمكن أن تدوّن أية ملحوظات ذات صلة بالبيانات المذكورة فى هذه الاستمارة ، إما عليها وإما على ورقة منفصلة ترفق بها ..

استمارة رقم (٣)

تقرير عن التحصيل العام للطالب فى مادة الفيزياء يشمل كلاً من مستوى تقديره العام على أساس محكى المرجع (مطلق)، وبعض المعلومات على أساس نسبى

اسم الطالب	المدرسة ....
الصف و الفصل	الإدارة التعليمية ....

أولاً: مستوى التقدير العام للطالب (مستوى التمكن للطالب على أساس مطلق) : ....

ثانياً: بعض المعلومات على أساس نسبى : ....

مجموعة الطلاب موضوع المقارنة	النسبة المئوية لعدد الطلاب فى		
	مستوى التمكن الذى وضع فيه الطالب	مستويات التمكن الأعلى من مستوى التمكن للطالب	مستويات التمكن الأقل من مستوى التمكن للطالب
(١) الطلاب فى فصل الطالب	......	......	....
(٢) الطلاب فى مدرسة الطالب	....	......	......
(٣) الطلاب فى الإدارة التعليمية للطالب	......	......	......

ملحوظات :

(١) الوصف الذى يحدد مستويات التمكن للطلاب على أساس مطلق، يمكن أن يدون إما على هذه الاستمارة، وإما على ورقة منفصلة ترفق بها.

(٢) التفاصيل الخاصة بتحصيل الطالب والمدونة فى الاستمارة رقم (١) والاستمارة رقم (٢) تتكامل مع البيانات الواردة فى هذه الاستمارة لإعطاء صورة شاملة عن تحصيل الطالب.

(٣) يمكن أن تدون أية ملحوظات ذات صلة بالبيانات المذكورة، إما على هذه الاستمارة، وإما على ورقة منفصلة ترفق بها..

خـــاتمـــة

خاتمـــة

تلقى هذه الدراسة الكثير من الضوء على " القياسات محكّية المرجـــــع "
Criterion-Referenced Measures ،لهدف توضيح كيفية استخدامهـــا فى تقويم التحصيل الدراسى للطلاب فى مادة الفيزياء على أساسٍ مطلـــق ، ومن ثمّ ، كانت الضرورة بأن يقوم كاتب هذا المؤلَّف بإنشاء الـ " Criteria" (المحكّات) الحاليـة والتى تعبّر عن أنماط و مستويات أداءٍ معيّنـــة ذات مواصفـات إجرائية محدّدة فى مجال مادة الفيزياء ، بحيث يمكـــن تجسيمهـا فى أسئلة اختبارات محكّـية المرجـع ..

ورغـم التركيز على القياسات محكّـية المرجع ، فإنّ الدراسة الحاليـة لاتدعـو إلى استخدامها كبديلٍ " للقياسات جماعيّة المرجع" Norm-Referenced Measures التى فيها يُنسَبُ أداء الفرد إلى أداء مجموعـة من أقرانـه ـ بل إنّ الدراسة الحالية تؤكد فى أكثر من موضع أن هذين النوعـين من القياسات يتكاملان معـــاً لتقديم صورة أشمل عن التحصيل الدراسىّ للطالب ..

ويتناول الفصلُ الأول الأساسَ النظرىّ للـ " Criteria" فيوضّـح أنّ المدخل إليها ذو أبعادٍ ثلاثة ، والبعد الأول يتضمّن الكيفيّة التى يُدرَكُ بها مفهـوم التحصيل الدراسىّ على أنّه اكتسابٌ " لأنماطٍ من الأداء " Types of Performance. وهذا الأداء "ظاهر أو مكشوف" Overt ويحدد إجرائياً " Operationally فى عبارات مصاغة "بطريقـة موضوعـية" Objectively "قابلـة للملاحظـــة" Observable "وقابلـة للقياس" Measurable .. ولـــذا ، فإنّ

الـ " Criteria " الحاليّة تتجنّب ـ بقدر الإمكان ـ العبارات الخاصة بالعمليّات النفسيّة و العقليّة ..

.. والبعد الثانى فى المدخل إلى الـ " Criteria " الحالية يتضمّن نوع التنظيم الذى يحكم العلاقة بين مكوّناتها .. فأنماط الأداء تُنظّم فى " صورة وصف منطقى واضح " Logical Mapping Form ، وليس فى صورة " تصنيف " Taxonomy .

.. والبعد الثالث يتضمّن تأكيد أهميّة كبرى على استخدام القياسات محكّية المرجع بصفة رئيسيّة فى تقويم التحصيل الدراسى ، دون أنْ يستبعد القياسات جماعيّة المرجع ..

ثم يتناول الفصل الاستراتيجية التى تحكم إنشاء الـ " Criteria " الحالية بشىء من التفصيل . فهى تركّز على تقويم الجانب المعرفى من التحصيل فى الفيزياء وبعض الأنماط من المهارات العملية ، لكنها لا تتضمّن الجانب الوجدانى .. كما أنّ أسلوب صياغة أنماط الأداء لا يجعلها بمثابة أهدافٍ لمنهجٍ معيّن ، إذ يمكن إسنادها إلى محتوى أىّ منهج ..

وتؤكّد هذه الاستراتيجية أيضاً عدم فرض أىّ " نظام هرمىّ " Hierarchical Order أو تتابع بالنسبة للصعوبة ـ بصفة مسبّقة ـ على مكوّنات الـ " Criteria "

ثم يتعرّض الفصل الأول لمكوّنات الـ " Criteria " الأربعة ، وهى :

(١) نمط الأداء Type of Performance

وهو يقابل " المحكّ " Criterion ، وهو عبارة عن نشاط أو عمل متخصص معيّن مصاغ بطريقة موضوعيّة تجعله قابلاً للملاحظة و قابلاً للقياس ـ وتحتوى الـ " Criteria " الحالية على حوالى مائة نمطٍ من أنماط الأداء ...

(٢) " المجال المعرفى " Domain

وهو يشتمل على عدد من أنماط الأداء جُمِّعَتْ على أساس انتمائها إلى مظهر خارجى من مظاهر التحصيل يختصّ بمجال معيّن .. ويميّزه عن غيره من المجالات المعرفية الأخرى ..

.. وتحتوى الـ "Criteria" الحاليّة على ستة مجالات معرفيّة هى :

١ـ المصطلحات العلميّة والرموز المتفق عليها ..

٢ـ الحقائق والظواهر و التقسيمات العلميّة ..

٣ـ القوانين والمبادئ و علاقات الدوال والنظريّات ..

٤ـ المسائل العدديّة (العمليات الحسابيّة) ..

٥ـ الأجهزة والمعدّات ..

٦ـ التجارب العمليّة فى المعمل ..

(٣) تجميع صغير من أنماط الأداء : Small Grouping of Types of Performance

وهذه الأنماط تندرج إما تحت مجالٍ معرفىّ واحد ـ وإما تحت مجالات معرفيّة مختلفة .. وقد جُمّعتْ معاً على أساس معيّن ..

(٤) التجميع الذى يشمل جميع المجالات المعرفية : The Grouoing Involving All The Domains

وهو يصلح فى تقويم " التحصيل بصفة عامة " Overall Attainment

ويفيدُ عندئذٍ فى التقويم جماعىّ المرجع ..

ويختتم الفصل الأول بموقف الـ "Criteria" الحاليّة من بعض التصنيفات والتقسيمات الأخرى .. فيتعرّض إلى "تصنيف بلوم" Bloom's Taxonomy ، "وتقسيم

إبل " Ebel's Classification ، وتقسيم سوليفان " Sullivan's Classification
ويتناول ذلك بطريقة موضوعيّة موضّحاً لماذا لم يستخدم أىّ منها كبديـــل
للـ " Criteria " الحاليـــة ..

.. ويشتمل الفصل الثانى على نصّ الـ " Criteria " أىّ يشتمل علـى
الصياغة الإجرائية لأنماط الأداء موزّعة على المجالات المعرفيّة الستة ..

.. ويقدّم الفصل الثالث شرحاً و أمثلـة لأسئلة توضيحيّة تتجسّم فيهـا
أنماط الأداء ..

.. ويتناول الفصل الرابع الـ " Criteria " فى ميدان التطبيق ـ ولعلّـه
من الطبيعى أنْ يتعرّض هذا الفصل للعديد من النقاط ذات الصلة بالاختبـارات
محكّيّة المرجع " Criterion-Referenced Tests التى تُعتبرُ معالجتها
ضرورةً يستلزمها استخدام الـ " Criteria " الحاليــــة وتجسيمهـا فـى
تلك الاختبـارات ... لذلك ، فيتناول هذا الفصـل شرح مميزات واستخدامـات
القياسات محكّيّة المرجـع بشىء من التفصـيل ـ كما يؤكّد دور المعلّم إزاء التقويم
أثناء البرنامج " Formative Evaluation باستخدام الاختبارات محكّيّة المرجـع ،
مع شرحٍ موضوعى للخطوات الإجرائية التى يمكن أنْ يقـوم بها المعلّم فى هــذا
الصدد ـ واستلزم ذلك ذكر أهم الإرشادات التى يمكن أنْ يستعينَ بها المعلّم عنـد
إنشائه للاختبارات محكّيّة المرجـــع ..

ثم يعالج الفصل الرابع بشىء من الشرح التفصيلـى كيف يستطيع المعلّم تقويم تحصيل
الطالب من خلال إجاباته عن أسئلة الاختبارات محكّيّة المرجع ـ وكان من الضـرورى
التعرّض لما يسـمى بـ " النسبة المئوية لدرجة الإجابات الصحيحـــة "

Percent-Correct Score وأنّ لها استخدامين رئيسيين ، وهمـــا :

أولاً : تقدير الدرجة الحقيقية للطالب التى تعبّر عن درجة التمكّـــن Degree of Mastery إزاء نمطٍ معيّن من الأداء أو تجميع معيّن من أنماط الأداء ..

ثانياً : تقسيم الطلاب على أساس " مستويات (حالات) التمكّـن " Mastery States. ويشرح الفصل كيفيّة تقدير درجة التمكّـن لطالب معيّن .. وكذلك لمجموعة من الطلاب فى مستوى تحصيلى معيّن فى أربع حالات تقابل التحصيل إزاء كلٍّ من المكوّنات الأربعة للـ " Criteria " الحاليـــة ..

كما يشرح الفصل الكيفيـة التى يمكن بها المعلّم أنْ يحسب "الدرجة الحقيقيـــة" للطالب True Score من "درجته المشاهدة" Observed Score .

وعند معالجة تقسيم الطلاب على أساس " مستويات (حالات) التمكّـــــن " Mastery States يتعرّض الفصل لما يسمى بـ " درجـة القطع " Cut-off Score .

وهى عبارة عن "درجة تمكّن مُخَصَّصة" A Specified Degree of Mastery يتمّ تحديدها بإحدى الطرق الخاصة بذلك .. ويوضع الطالب على أساسهـــا داخل إحدى مستويات التمكّـن .. وغالباً ما تشتمل مستويات التمكّـن علـــى مستويين فقط ؛ هما مستوى " التمكّن " Mastery الذى يقع داخلـــه " الأفراد المتمكّنون " Masters ، ومستوى " اللاتمكّـــــن " Nonmastery الذى يقع داخله " الأفراد غير المتمكّنين " Nonmasters إلاّ أنّه يمكن تقسيم مستوى " التمكّن " Mastery إلى عدة مستويات أخـرى، وعندئذٍ تُستَخدَم أكثر من " درجة قطع " واحدة ..

ثم يتعرّض الفصل للثبات Reliability ، والصدق Validity في حالة الاختبارات محكّية المرجع .. ويوضّح لماذا لايجوز دائماً تعيينهما عن طريق استخدام الطرق التقليدية لمعاملات الارتباط ..

ويعرض الفصل الرابع في نهايته ثلاثة نماذج لاستمارات ـ قام بتصميمها الكاتب الحالي ـ لكي تُستَخدَمَ في كتابة التقارير عن تحصيل الطالب في مادة الفيزياء .. وقد رُوعي في هذه الاستمارات أنْ تمدّ الطالب والمسئولين عن " عملية التعليم / التعلُّم " Teaching / Learning Process ببيانات تتضمّن "الأساس المطلق" Absolute Basis (المحكّي المرجع) "والأساس النسبي" Relative Basis (الجماعيّ المرجع) .. وبذلك فإنّه يمكنها أن تقدّم صورة شاملة متكاملة عن تحصيل الطالب ..

وجديرٌ بالتأكيد ضرورة أنْ يستوعب المعلم جيداً كلّ ما جاء في هذا الكتاب في فصوله الأربعة ـ حتى يستطيعَ أنْ يقوم بحلّ بيانات الاستمارات المذكورة، وبالتالي بعملية تقويم التحصيل لطلابه ، على أساسٍ علميّ سليم ..

== عسى أنْ يساهم هذا الانتاج العلميّ في تطوير و تحديث العملية التربوية ، في مصرنا العزيزة وفي غيرها من البلدان ==

....
....
..

المـــراجع

المراجـــع

Bibliography

1- Airasian , P. W. , and Madaus , G.F. (1972). " Criterion - Referenced Testing in the Classroom". Measurement in Education , 3 , 1-8 .

2- Black , P. J. (1963) . " Examinations and the Teaching of Science " . Bulletin of Institute of Physics , 14 , 202-208 .

3- Block , J. H . (1971) . " Criterion-Referenced Measurements: Potential ". School Review 79, 289 - 298 .

4- Block , J. H . (1978) . " Standards and Criteria : a Response " . Journal of Educational Measurement , 15 (4) , 291-295 .

5- Bloom , B . S . (Ed.) (1956) . Taxonomy of Educational Objectives (the Classification of Educational Goals) . Handbook I : Cognitive Domain . London : Longmans .

6- Bloom , B. S . ; Hastings , J . T . ; and Madaus, G.F. (1971) .Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning . New York : Mc Graw-Hill .

7- Butros , Ishaq Hanna (1981) . Evaluation of Attainment in Physics at the Secondary School Level : A Study of the Performance of CSE Students According to Certain Operationally Defined Criteria . A Ph.D. Thesis Submitted to the University of London .

8- Crombag , H. F. and De Gruijter , D. N.M.(Eds.) (1974) . Contemporary Issues in Educational Testing . (Psychological Studies , 9 .) the Hague , NetherlandS : Mouton & C o .

9- De Gruijter , D.N.M. and Van Der Kamp , L.J.Th. (Eds.) (1976) . Advances in Psychological and Educational Measurement . London : Wiley .

10- Ebel, R.L. (1971) . " Criterion-Referenced MeasurementS : Limitations . " School Review, 79 , 282 - 288 .

11- Ebel , R.L. (1972) . Essentials of Educational Measurement (2 nd. edn .), Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall .

12- Esler , W.K. and Dziuban , C.D. (1974) . " Criterion - Referenced Tests : Some Advantages and DisadvantageS for Science Instruction . " Science Education , 58 (2) : 171 - 174 .

13- Fairbrother , R.W. (1975) ." The Reliability of Teachers' Judgment of the Abilities Being Tested by Multiple Choice Items . " " Educational Research , 17 (3) , 202-210 .

14- Flanagan , J.C. (1969) . The Use of Educational Evaluation . In National Society for the Study of Education (1969) : Educational Evaluation : New Roles , New Means. (The Sixty - Eighth Yearbook , Part III .) Chicago , Illinois : The University of Chicago Press .

15- Gagné , R.M. (1964) . The Implications of Instructional Objectives for Learning . In Lindvall , C.M. (Ed.) : Defining Educational Objectives . Pittsburgh : University of Pittsburgh Press .

16- Gronlund , N.E. (1973) . Preparing Criterion - Referenced Tests for Classroom Instruction N.Y. : Macmillan .

17- Gronlund , N.E. (1974) . Individualizing Classroom Instruction. N.Y. : Macmillan .

18 - Gronlund, N.E. (1976) . Measurement and Evaluation in Teaching (3 rd. edn.) . N.Y.: Macmillan .

19- Gronlund , N.E. (1978) . Stating Objectives for Classroom Instruction (2 nd. edn.). N.Y.: Macmillan .

20- Hambleton, R.K. et al. (1978) . " Criterion-Referenced Testing and Measurement : A Review of Technical Issues and Developments . " Review of Educational Research , 48(1) ,1-47 .

21- Hambleton , R.K. (1978) . " On the Use of Cut-off Scores With Criterion-Referenced Tests in Instructional Settings " . Journal of Educational Measurement , 15(4), 277-290 .

22- Hambleton , R.K. and Novick , M . R . (1973). " Toward an Integration of Theory and Method for Criterion-Referenced Tests . " Journal of Educational Measurement , 10(3) , 159-170 .

23- Harvey , T.J. (1975) . " Some Thoughts on Norm-Referenced and Criterion-Referenced Measures . " Research in Education, 13 , 79-86 .

24- Lindvall , C.M. (Ed.) (1964) . Defining Educational Objectives . A Report of the Regional Commission on Educational Coordination and the Learning Research and Development Center. University of Pittsburgh Press .

25- Mager , R.F. (1962) . Preparing Instructional Objectives . Belmont , California : Fearon .

26- McIntyre , D. and Brown , S. (1978) , " The Conceptualisation of Attainment ". British Educational Research Journal , 4(2) , 41 - 50.

27- Mehrens , W.A. and Lehmann , I.J. (1978). Measurement and Evaluation in Education and Psychology (2 nd.edn .).N.Y. : Holt , Rinehart and Winston .

28- Morris , L.L. and Fitz-Gibbon , C.T. (1978) . How to measure Achievement . Beverly Hills. London : Sage Publications .

29- Nedelsky , L. (1965) . Science Teaching and Testing . N.Y. : Harcourt Brace and World .

30- Popham , W.J. (1975) . Educational Evaluation . Englewood Cliffs , N.J. : Prentice-Hall .

31- Popham , W.J. (1976) . " Normative Data for Criterion-Referenced Tests ? " Phi Delta Kappan , 58 , 593-594 .

32- Popham , W.J. (1978) . Criterion-Referenced Measurement . Englewood Cliffs , N.J. : Prentice-Hall .

33- Popham , W.J.;Eisner, E.W; Sullivan,H.J.; and Tyler, L.L. (1969) . Instructional Objectives . Chicago: Rand McNally .

34- Popham , W.J. and Husek , T.R. (1969) . " Implications of Criterion-Referenced Measurement " . Journal of Educational Measurement , 6 (1) , 1-9 .

35- Subkoviak , M.J. (1976) . " Estimating Reliability From A Single Administration of a Criterion-Referenced Test " . Journal of Educational Measurement , 13 (4) , 265-276 .

36- Sullivan , H.J. (1969) . Objectives , Evaluation, and Improved Learner Achievement . In Popham , W.J. et al. (1969) . Insrtuctional Objectives. Chicago : Rand McNally .

37- Swaminathan ,H.; Hambleton , R.K. ; and Algina , J. (1974) . " Reliability of Criterion-Referenced Tests : A Decision-Theoretic Formulation " . Journal of Educational Measurement , 11, 263-268 .

38- Tuckman , B.W. (1975) . Measuring Educational Outcomes : Fundamentals of Testing . N.Y. : Harcourt Brace and World .

39- Ward, J. (1970) . " On the Concept of Criterion-Referenced Measurement " . British Journal of Educational Psychology , 40(3) , 314-323 .

40- Weisgerber, R.A. (Ed.) (1968) . Instructional Process and Media Innovation . D.American Institutes for Research . Palo Alto , California : Rand McNally .

•••••
•••
•

رقم الايداع بدار الكتب القوميـــة

١٩٨٥ / ٢٦٩٠